

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**  
**DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA APLICADA I**  
**(ECONOMÍA INTERNACIONAL Y DESARROLLO)**



**TESIS DOCTORAL**

**Internacionalización de la producción y cambio tecnológico: las  
estrategias tecnológicas de filiales de empresas extranjeras y su  
relación con la dependencia tecnológica del sector industrial en España**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

**Eduardo Sánchez Iglesias**

DIRECTOR

**Juan Manuel Ramírez Cendrero**

**Madrid, 2017**

# **UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

## **FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

Departamento de Economía Aplicada I



## **UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID**

### **INTERNACIONALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CAMBIO TECNOLÓGICO**

**Las estrategias tecnológicas de filiales de empresas  
extranjeras y su relación con la dependencia  
tecnológica del sector industrial en España**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
PRESENTADA POR**

Eduardo Sánchez Iglesias

Bajo la dirección del Doctor:

Juan Manuel Ramírez Cendrero

**Madrid, 2015**



**DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA APLICADA I  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

## **INTERNACIONALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CAMBIO TECNOLÓGICO**

**Las estrategias tecnológicas de filiales de empresas  
extranjeras y su relación con la dependencia  
tecnológica del sector industrial en España**

Tesis doctoral elaborada por:  
Eduardo Sánchez Iglesias

Director: Juan Manuel Ramírez Cendrero  
Septiembre 2015



## AGRADECIMIENTOS

Es difícil pensar en acabar una tesis y no sentirse sinceramente agradecido con muchas personas e instituciones que han apoyado de diferentes maneras este proceso. Es un placer para mí redactar estas líneas en reconocimiento a todas ellas por la ayuda recibida durante estos años.

En primer lugar, me siento deudor de todas aquellas instituciones y personas que me han inculcado el interés por el estudio de las relaciones entre capitalismo, economía, tecnología y sociedad. Como la Fundación de Investigaciones Marxistas (FIM), y en especial con quien fue su director, José Daniel Lacalle, institución pionera en este tipo de estudios en nuestro país, así como con Javier Navascués, profesor que también dirigió la FIM, personas con las que he aprendido tanto en estos años. A CCOO Madrid, a la Federación de Industria de CCOO, al Consejo Confederal de CCOO y a su Gabinete Técnico, organización con una larga trayectoria en los análisis sobre el sector industrial y el desarrollo tecnológico en España, en especial, a Jaime Cedrún, Máximo Blanco, Ángel Jurado y Jorge Aragón, personas que me han apoyado en esta última fase de trabajo investigador. Al economista Bruno Estrada y al sindicalista José Luis López Bulla, que con sus trabajos y escritos, me han permitido avanzar y mejorar en mi trabajo. No podría seguir sin agradecer, a mi amigo y gran sindicalista Ramón Górriz, todo lo que ha hecho por mí, persona a la que le debo mis primeros trabajos como investigador en el marco de los Observatorios Industriales del Ministerio de Industria. Y finalmente, a la Fundación 1º de Mayo, sobre todo a dos personas fundamentales en la defensa de la ciencia y de los derechos de los trabajadores del sector científico en España, como son Alicia Durán y Emilio Criado, que no han dudado en ningún momento en proporcionar todo aquello que han entendido útil para la tesis doctoral.

Quiero expresar mi agradecimiento a dos grandes docentes, los cuales me animaron desde mi llegada a la UCM, a cursar el Doctorado de Economía Internacional y Desarrollo (DEID), como son Cecilia Castaño, a la que le debo mi actual dedicación a las Ciencias Económicas, profesora que despertó mi vocación investigadora, y a Vicente Donoso, quien me dio a conocer la existencia del DEID. Por último, quiero agradecer a Francisco Javier Braña Pino, persona fundamental en el último trayecto de la tesis, su aportación de valiosos libros, documentos y consejos, y a la que le debo, fruto de la lectura de sus trabajos, la idea central de la tesis doctoral.

En segundo lugar, al Departamento de Economía Aplicada I de la Universidad Complutense de Madrid y al Programa de Doctorado de Economía Internacional y Desarrollo en el que tuve el honor de cursar su última edición, verdadero ejemplo de pasión por la docencia, seriedad en el trabajo científico y compromiso crítico con los problemas de la sociedad en la cual vivimos. Debo un agradecimiento especial a los profesores de este departamento que han dedicado parte de su tiempo a leer, corregir y aportar mejoras a la tesis, pero sobre todo, han dedicado más tiempo del que le correspondía, a mi formación como economista.

La presente tesis doctoral hubiese sido imposible sin el apoyo y las lecciones recibidas por mi profesor, y antiguo Director de mi trabajo para el Diploma de Estudios Avanzados (DEA), José Déniz Espinos, quien me enseñó la pasión por el rigor, la precisión y la seriedad a la hora de acometer el trabajo investigador, personal excepcional en todos los sentidos. A Xabier Arrizabalo, profesor que me ha ayudado de manera especial en momentos difíciles a afrontar mi etapa como doctorando y que me ha transmitido la importancia por el compromiso social del investigador, verdadero motivo que me llevó a realizar la presente tesis doctoral. No quisiera olvidarme de dos profesores fundamentales para las Ciencias Económicas de nuestro país, como son Carlos Berzosa y Ángel Martínez González-Tablas, que nunca han tenido inconveniente en responder a las numerosas invitaciones para la realización de actividades que les he hecho en mi etapa de alumno.

Este agradecimiento va dirigido especialmente a Juan Manuel Ramírez Cendrero, mi director de tesis, por contribuir generosamente con su tiempo y sus conocimientos a la elaboración de la tesis y a mi formación académica, pero sobre todo, a convencerme en la necesidad de terminar una tesis, que en algunos momentos, di por perdida. Es una persona a la que debo, en estos años, horas de lectura de nuestros clásicos, y que en el marco del curso que impartió en el doctorado, tuve la idea inicial que ha terminado en la presente tesis doctoral. Este trabajo como director no obvia que la responsabilidad de los contenidos de esta investigación recaen exclusivamente en la autor de la misma.

También quiero dar las gracias a María José Paz Antolín, profesora con la que he compartido muchas de las actividades que me han formado estos años, y de las que más he aprendido con sus certeros comentarios, a Jorge Fonseca, por compartir trabajo e

inquietudes, a Paloma Villota, Omar de León Naveiro, Joaquín Arriola y Armando Fernández Steinko, profesores que atendieron a mis dudas y me ayudaron con sus orientaciones y a mis compañeros de cursos de doctorado Juan Pablo Mateo Tomé, Antonio Sanabria, Javier Murillo, Mario del Rosal, Jaime Rendón, Bibiana Medialdea, Ricardo Molero, Rodrigo Emmanuel Santana y Merche Valls, y tantos otros, que son sin duda, una de las mejores generaciones de economistas de los últimos años.

Quiero agradecer también la ayuda fundamental de los trabajadores de la biblioteca de nuestra facultad, personal de gran formación y especial dedicación, que con su trabajo permiten el desarrollo de nuestra universidad pública.

Debo mencionar a mis amigos y camaradas Andrés Falck, José Sarrión, Guillermo Nova, Carlos González Penalva y Andrés Aranguren personas fundamentales de las que aprendo cada día más, a las que les debo el ánimo y la confianza que he necesitado para poder terminar mi tesis doctoral.

Finalmente, quiero dar las gracias a Francisco Domínguez y Conchi Godínez, que con su discreción y apoyo, han permitido que me pudiese dedicar con intensidad al trabajo de finalizar la tesis.

Quería dejar para el final, dar las gracias a toda mi familia y, muy especialmente a mis hermanos Rosmary, Jesús y Marijó, a mi sobrina Tiffani, y a mis padres, Demetrio y Ángeles, personas que me han indicado el camino y me han permitido lograr el sueño de estudiar. Espero que el resultado haya estado a la altura de todo lo que he recibido de ellos.

Y sobre todo a Mamen, mi esposa, por la confianza, el estímulo y el apoyo prestado a lo largo de estos años que han sido para mí un regalo, y en especial, a Lucía, nuestra hija.

A todos vosotros quiero dedicar esta tesis y, con vosotros, compartir el trabajo realizado.





## INDICE

INDICE DE CUADROS.....	15
INDICE DE GRÁFICOS.....	17
INDICE DE TABLAS.....	23
GLOSARIO DE SIGLAS.....	29
RESUMEN.....	31
ABSTRACT.....	37
INTRODUCCIÓN.....	43
<b>PARTE PRIMERA. ELEMENTOS TEÓRICOS E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>51</b>
CAPÍTULO I. APROXIMACIÓN TEÓRICA AL FENÓMENO DE LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN A TRAVÉS DE LA TEORÍA DE LA INTERNACIONALIZACIÓN DEL CAPITAL.....	55
1.1. La internacionalización de la actividad económica.....	57
1.2. La teoría de la internacionalización del capital.....	59
1.3. La génesis de la internacionalización del capital.....	61
1.4. La conceptualización de la internacionalización del capital.....	63
1.4.1. El predominio del análisis del ciclo del capital social dentro de la teoría de la internacionalización del capital.....	65
1.4.2. La internacionalización de la producción como elemento determinante.....	67
1.4.3. La centralidad de la categoría de rama o ramo industrial.....	68
1.5. Los conceptos de <i>jerarquía</i> y <i>coherencia del sistema</i> productivo en el análisis de la división internacional del trabajo.....	71
1.6. La función de la empresa transnacional en el proceso de internacionalización de la economía.....	78
1.7. Las aportaciones principales de la teoría de la internacionalización del capital.....	81

CAPÍTULO II. APROXIMACIÓN TEÓRICA AL FENÓMENO DEL CAMBIO TECNOLÓGICO. LAS RELACIONES DE ECONOMÍA Y TECNOLOGÍA EN EL MARCO DE LA ECONOMÍA DE LA INNOVACIÓN Y EL CAMBIO TECNOLÓGICO.....	83
2.1. La aparición de la Economía de la innovación y del cambio tecnológico.....	86
2.2. El cambio tecnológico en el pensamiento de Marx.....	91
2.3. El cambio tecnológico y la innovación como base de la economía capitalista. La obra de Schumpeter.....	97
2.4. El enfoque de los <i>nuevos sistemas tecnológicos</i> y paradigmas tecnoeconómicos.....	104
CAPÍTULO III. EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL MARCO DE LA TRANSNACIONALIZACIÓN DE LOS APARATOS PRODUCTIVOS. LA NOCIÓN DE DEPENDENCIA TECNOLÓGICA.....	111
3.1. La aceleración del proceso de cambio tecnológico y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Las características del nuevo paradigma tecnoeconómico.....	115
3.2. Los cambios en la gestión de la organización de la producción. El sistema de la “producción flexible”.....	119
3.3. La transnacionalización de los aparatos productivos y el cambio tecnológico.....	122
3.3.1. Las teorías de la internacionalización.....	123
3.3.2. El enfoque de los <i>nuevos sistemas tecnológicos</i> y nuevos paradigmas tecnoeconómicos.....	127
3.4. El proceso de fragmentación internacional de la producción y el impacto de las estrategias tecnológicas de las ETN. El enfoque de las cadenas globales de valor y las relaciones entre las estrategias tecnológicas de las ETN con los sistemas nacionales de innovación.....	128
3.5. Especialización internacional, jerarquías territoriales y asimetrías tecnológicas en la división internacional del trabajo.....	135
3.6. La noción de dependencia tecnológica. Una aproximación a la definición del concepto de dependencia tecnológica.....	140
CAPÍTULO IV. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	149
4.1. Las variables teóricas. Una recapitulación.....	151
4.2. Objeto de estudio y unidad de análisis.....	153
4.3. Hipótesis de investigación.....	155

4.4. Variables, dimensiones e indicadores.....	156
4.5. Unidad de análisis.....	160
<b>PARTE SEGUNDA. LAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DEL SECTOR INDUSTRIAL ESPAÑOL.....</b>	<b>167</b>
 CAPITULO V. EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL DESARROLLO DEL CAPITALISMO Y EL PROCESO DE INDUSTRIALIZACIÓN EN ESPAÑA.....	 171
5.1. El debate sobre el proceso de industrialización en España. Las interpretaciones del <i>atraso</i> y la industrialización periférica española.....	173
5.2. Industrialización y cambio tecnológico en los orígenes del capitalismo español. La oportunidad perdida del ferrocarril.....	178
5.3. La fase nacionalista y el modelo económico autárquico. El protagonismo del capital extranjero en el impulso de la segunda revolución tecnológica en España.....	183
5.4. El <i>desarrollismo</i> franquista y el protagonismo del capital extranjero en la industrialización española. Inversión extranjera y dependencia tecnológica: el caso de los bienes de equipo.....	187
5.5. Reconversión industrial, la entrada en la UE y la internacionalización de la industria española. Las nuevas tecnologías de la información y la persistencia de la dependencia tecnológica de la industria en España.....	190
 CAPÍTULO VI. EL SECTOR INDUSTRIAL EN ESPAÑA.....	 197
6.1. La especialización productiva del sector industrial en España.....	201
6.2. La eficiencia productiva. El análisis de la productividad del trabajo en el sector industrial español.....	207
6.3. La dimensión de las empresas en el sector industrial en España.....	212
6.4. El comercio exterior de las manufacturas españolas.....	220
 CAPÍTULO VII. EL COMPORTAMIENTO INNOVADOR DEL SECTOR INDUSTRIAL EN ESPAÑA.....	 225
7.1. El patrón de especialización de las manufacturas españolas.....	228
7.2. El grado de innovación tecnológica en las empresas manufactureras en España.....	230
7.3. Actividades para la innovación tecnológica de las empresas industriales en España.....	236
7.4. El resultado de la innovación. Innovación de producto e innovación de proceso en el sector industrial español.....	246

CAPÍTULO VIII. EL SECTOR INDUSTRIAL DE ALTA TECNOLOGÍA.....	253
8.1. El sector industrial de alta tecnología en España.....	256
8.2. El desarrollo de la I+D en los sectores industriales de alta tecnología.....	260
8.3. Contenido tecnológico del comercio exterior en el sector de alta tecnología.....	266
8.4. Especialización de la industria española en comparación con la UE respecto a la producción de manufacturas según intensidad tecnológica.....	273
CONCLUSIONES PARCIALES.....	277
<b>PARTE TERCERA. LA DEPENDENCIA TECNOLÓGICA DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA.....</b>	<b>281</b>
CAPÍTULO IX. LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN ESPAÑA. MARCO EUROPEO, MARCO ESPAÑOL E INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.....	287
9.1. El subdesarrollo tecnológico español. Los orígenes del sistema español de ciencia y tecnología.....	290
9.2. El sistema español de ciencia y tecnología.....	293
9.2.1. La Ley de Ciencia de 2011.....	294
9.2.2. La Estrategia española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020.....	295
9.2.3. Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016.....	296
9.2.4. El marco europeo de Investigación e Innovación.....	297
9.2.5. Agenda para el fortalecimiento del sector industrial español.....	300
9.2.6. Criterios para una valoración crítica del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación español.....	301
9.3. Indicadores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación.....	303
9.3.1. Indicadores de inversiones en I+D.....	306
9.3.2. Indicadores de resultados de I+D.....	307
CAPÍTULO X. EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN ESPAÑA EN PERSPECTIVA COMPARADA.....	309
10.1. Evolución del sector tecnológico interior. Situación de la I+D en España en perspectiva comparada.....	312

10.2. Recursos humanos en I+D en España.....	323
10.3. La innovación tecnológica empresarial en España.....	331
CAPÍTULO XI. UNA APROXIMACIÓN AL ANÁLISIS DE LA DEPENDENCIA TECNOLÓGICA DEL SECTOR INDUSTRIAL ESPAÑOL.....	337
11.1. Patentes.....	340
11.2. La Balanza de Pagos Tecnológica.....	348
11.3. El comercio exterior de productos manufactureros españoles de alta tecnología y análisis comparado internacional.....	351
CONCLUSIONES PARCIALES.....	363
<b>PARTE CUARTA. LAS ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS DE FILIALES DE EMPRESAS EXTRANJEAS Y EL RECURSO A LA IMPORTACIÓN DE TECNOLOGÍA EXTRANJERA.....</b>	<b>367</b>
CAPÍTULO XII. ESTRUCTURA Y PRESENCIA DE FILIALES DE EMPRESAS EXTRANJERAS EN EL SECTOR INDUSTRIAL ESPAÑOL.....	371
12.1. La estructura de las filiales de empresas extranjeras en el sector industrial español.....	373
12.2. Resultados por países y zonas geográficas de la empresa matriz.....	380
12.3. Principales resultados de las filiales dentro de la economía española. Especial referencia al sector manufacturero.....	383
CAPÍTULO XIII. LA PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ESPAÑOLAS EN LAS CADENAS GLOBALES DE VALOR.....	389
13.1. La intensidad importadora de la economía española desde la óptica del destino final de la producción. Un análisis comparado con la UE.....	394
13.2. Contenido importador de la producción de la economía española. Especial referencia al sector industrial.....	399
13.3. La participación de las empresas industriales españolas en las redes internacionales de producción.....	404
CAPÍTULO XIV. LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICAS DE LAS EMPRESAS TRANSNACIONALES Y EL RECURSO A LA TECNOLOGIA IMPORTADA. ESTUDIO DE LAS ACTIVIDADES DE I+D DE FILIALES DE EMPRESAS EXTRANJERAS DEL SECTOR INDUSTRIAL EN ESPAÑA.....	415

14.1. El comportamiento de las empresas filiales en relación al gasto en I+D. Tipología de actividades de innovación tecnológica en función de la presencia de empresas filiales.....	419
14.2. La presencia de filiales de empresas extranjeras en las empresas innovadoras industriales y su implicación en el cambio tecnológico en el sector industrial español.....	425
14.3. La actividad innovadora en las ramas manufactureras con mayor presencia de empresas filiales y el recurso a la importación de tecnología extranjera.....	429
14.4. El predominio de la tecnología extranjera en una industria <i>paradigmática</i> . Los procesos de innovación tecnológica en la industria de fabricación de vehículos de motor.....	432
CONCLUSIONES PARCIALES.....	441
<b>PARTE QUINTA. CONCLUSIONES FINALES.....</b>	<b>445</b>
CAPÍTULO XV. CONCLUSIONES FINALES.....	447
BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA.....	457
ANEXO.....	477

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Sectorialización del modo de organización capitalista de la producción, según la teoría de la internacionalización del capital de Palloix.....	75
Cuadro 2. Relaciones rama-sección en el esquema de Palloix.....	75
Cuadro 3. Corrientes del pensamiento económico y la política industrial.....	88
Cuadro 4. Conjunto hipotético: variables teóricas, variables empíricas, dimensiones de análisis e indicadores.....	160
Cuadro 5. Industria manufacturera según CNAE-2009.....	162
Cuadro 6. Sectores de alta, media-alta, media-baja y baja intensidad en I+D según la OCDE. Lista vigente desde 2001.....	164
Cuadro 7. Sectores de Alta Tecnología según Eurostat.....	165
Cuadro 8. Sectores de Alta y Media-Alta Tecnología. Lista utilizada por el INE.....	166
Cuadro 9. Modelo industrial <i>desarrollista</i> .....	193
Cuadro 10. Modelo resultante de la internacionalización de la industria en España a raíz de la entrada en la UE.....	193
Cuadro 11. Estrategias de fragmentación de la producción en el marco de las cadenas de valor global.....	392
Cuadro 12. Proceso de fragmentación de la producción.....	405
Cuadro 13. Indicador de encadenamientos y valor agregado generado.....	406





## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Variación anual (%) en la facturación por ramas de actividad. Año 2013.....	203
Gráfico 2. Evolución del VAB industrial en España. 2000-2009 (millones euros).....	205
Gráfico 3. Productividad (en euros) por ramas de actividad en la industria manufacturera. Año 2013.....	208
Gráfico 4. Crecimiento de la jornada laboral en diferentes períodos 1975-2012.....	210
Gráfico 5. Importancia de la PTF en las manufacturas españolas. Periodo 2002-2009.....	211
Gráfico 6. Distribución (en %) del número de empresas, personal ocupado y cifra de negocios por tamaño de empresas. Año 2013.....	213
Gráfico 7. Dimensión empresarial española comparada (proporción grandes de empresas en 2012: (UE28=100)).....	215
Gráfico 8. Productividad (en euros) en la industria manufacturera por tamaño de la empresa. Año 2013.....	216
Gráfico 9. Porcentaje de exposiciones del sector industrial respecto del total de la facturación, por tamaño de empresa. Año 2013.....	217
Gráfico 10. Diferencia del porcentaje de exportaciones, por tamaño de empresa. Año 2013-2012.....	218
Gráfico 11. Distribución (en %) de las ventas según destino geográfico, por tamaño de la empresa. Año 2013.....	219
Gráfico 12. Producción industrial. Desglose desde la óptica de la oferta (% del valor de la producción).....	223
Gráfico 13. Participación de las manufacturas avanzadas en el valor añadido industrial. UE28=100.....	228
Gráfico 14. Gastos totales en actividades para la innovación tecnológica en el sector industrial. Período 2002-2013.....	231
Gráfico 15. Empresas innovadoras sobre el total por sector económico (en %). Período 2002-2013.....	232
Gráfico 16. Intensidad en la innovación por sector industrial. Año 2013.....	234
Gráfico 17. Porcentaje de la cifra de negocios en productos nuevos y mejorados. Año 2013.....	235
Gráfico 18. Distribución del gasto en actividades para la innovación tecnológica según clase de gasto (en %). Año 2013.....	237

Gráfico 19. Porcentaje de empresas con actividades innovadoras sobre el total de empresas. Período 2003-2013.....	238
Gráfico 20. Porcentaje de empresas que realizan I+D sobre el total y porcentaje de empresas que realizan I+D sobre el total de empresas innovadoras. Año 2013.....	240
Gráfico 21. Gasto en innovación: I+D (internos y externos) en %. Año 2013.....	243
Gráfico 22. Innovación de producto e innovación de proceso en las empresas industriales tecnológicamente innovadoras (en %). Período 2011-2013.....	246
Gráfico 23. Distribución de la producción de bienes de alta tecnología por grupos de productos. Periodo 2012-2013.....	258
Gráfico 24. Empresas Innovadoras (EIN) en los sectores de alta tecnología. Año 2011-2013.....	264
Gráfico 25. Intensidad en innovación en los sectores de alta tecnología por ramas manufactureras. Año 2013.....	265
Gráfico 26. Estructura de las exportaciones de manufacturas españolas según intensidad tecnológica. Periodo 1995-2014.....	266
Gráfico 27. Estructura de las importaciones de manufacturas españolas según intensidad tecnológica. 1995-2014.....	267
Gráfico 28. Importación de manufacturas por intensidad tecnológica. Periodo 2002-2013.....	268
Gráfico 29. Importación de bienes de alta tecnología por áreas geográficas. Periodo 2002-2014.....	269
Gráfico 30. Distribución de las exportaciones e importaciones de productos de alta tecnología (en %). Año 2013.....	273
Gráfico 31. Peso de los sectores de tecnología alta y media-alta en la producción industrial. Periodo 1990-2007.....	274
Gráfico 32. Peso de los sectores de tecnología baja en la producción industrial. Periodo 1990-2007.....	275
Gráfico 32. Objetivos para el I+D por países en la Estrategia Europa 2020 (en porcentaje del PIB).....	300
Gráfico 33. Evolución del gasto total de I+D en España (índice 100=2000). Periodo 2002-2013.....	313
Gráfico 34. Gasto total en I+D UE28 y España (% PIB). Periodo 2002-2013.....	314
Gráfico 35. Esfuerzo en I+D promedio de la OCDE, UE28 y países seleccionados con España. Gasto total (% PIBpm). Periodo 2000-2012.....	315

Gráfico 36. Gasto interno total en actividades de I+D, por sector de ejecución (en% del total). Periodo 2002-2013.....	316
Gráfica 37. Gasto total en I+D por habitante en España y los CINCO (en \$PPC). Período 2000-2012.....	317
Gráfico 38. Gasto interno total en actividades de I+D, por sector de ejecución (en % del total) en España, UE28 y los CINCO. 2013.....	318
Gráfico 39. Gasto interno total en I+D, por sector de financiación (en % del total). Periodo 2002-2013.....	319
Gráfico 40. Evolución porcentual del gasto del Estado en I+D+i (Capítulos I al IX del Presupuesto). Periodo 2003-2013.....	320
Gráfico 41. Peso relativo de la política de I+D+i en el gasto del Estado (en porcentaje del gasto total). Periodo 2003-2013.....	321
Gráfico 42. Gastos en I+D ejecutados por el sector público en porcentaje del PIB. CINCO, EE.UU., UE28, OCDE, España. Periodo 2000-2012.....	322
Gráfico 43. Tasa de crecimiento de personal e investigadores en I+D (en EJC). Periodo 2002-2013.....	325
Gráfico 44. Personal empleado en actividades de I+D por años (Porcentaje en EJC). Periodo 2002-2013.....	326
Gráfico 45. Evolución del número de ocupados en I+D (en EJC) por cada mil empleados en España y los CINCO. Periodo 2000-2012.....	327
Gráfico 46. Distribución del número de investigadores (en EJC) por sector de ejecución en España y los CINCO (en porcentaje total). Año 2012.....	328
Gráfico 47. Investigadores del sector público y privado por 1000 empleados en España y los CINCO. Año 2012.....	329
Gráfico 48. Evolución del gasto medio por investigador (en EJC) en España y los CINCO. Años 2000-2012.....	330
Gráfico 49. Empresas innovadoras por países de la UE. Año 2012.....	332
Gráfico 50. Empresas innovadoras según tipo de innovación. Año 2012.....	333
Gráfico 51. Indicador de innovación en la UE. Dato UE28 en 2010=100. Año 2013.....	335
Gráfico 52. Evolución de las solicitudes de patentes por la vía nacional. Periodo 2002-2012.....	342
Gráfico 53. Distribución de las patentes triádicas concedidas en porcentaje del total mundial (baja producción). Años 2000 y 2011.....	347
Gráfico 54. Gastos en I+D interna en los sectores manufactureros de alta y media alta tecnología (en millones de euros constantes 2005). Periodo 2002-2013.....	354

Gráfico 55. Gasto en I+D interna de los subgrupos de sectores de alta tecnología (en porcentaje de la cifra de negocio). Periodo 2002-2013.....	355
Gráfico 56. Volumen de negocio en los sectores de alta y media-alta tecnología (millones de euros constantes 2005). Periodo 2002-2013.....	356
Gráfico 57. Valor de la producción en los sectores manufactureros de alta tecnología como porcentaje del total de la industria. Años 2011-2012.....	357
Gráfico 58. Evolución de los ratios de cobertura del comercio exterior de alta tecnología y del comercio exterior total de España. Periodo 2000-2013.....	360
Gráfico 59. Ratio de cobertura del comercio exterior de productos de alta tecnología en los estados miembros de la UE-15. Año 2012.....	361
Gráfico 60. Representatividad de las filiales. Principales variables por sectores de actividad con presencia de filiales de empresas extranjeras (en porcentaje). Año 2012.....	375
Gráfico 61. Número de filiales de empresas extranjeras por intervalo de tamaño (ocupados) (% respecto al total de empresas). Año 2012.....	377
Gráfico 62. Principales países por cifra de negocios (% cifra de negocios) y número de filiales (% número de empresas). Año 2012.....	380
Gráfico 63. Distribución por zona geográfica de la empresa matriz. Porcentaje cifra de negocios y porcentaje número de empresas. Año 2012.....	381
Gráfico 64. Relación entre los datos de empresas filiales y los del total del sector (en porcentaje). Año 2012.....	383
Gráfico 65. Número de filiales de empresas extranjeras por rama de actividad manufacturera (en porcentaje). Año 2012.....	384
Gráfico 66. Valor añadido importado de las importaciones brutas (en porcentaje). Alemania, España, Francia e Italia. Periodo 1995-2009.....	398
Gráfico 67. Contenido importador por sectores de actividad. Alemania, España, Francia e Italia.....	401
Gráfico 68. Contenido importador en el sector manufacturero de Alemania, España, Francia e Italia.....	403
Gráfico 69. Proporción de GVCs por sector de actividad. Año 2010.....	408
Gráfico 70. Proporción del valor añadido de las exportaciones extranjeras (en %). Sectores de actividad industrial. Año 2010.....	408
Gráfico 71. Proporción de valor añadido de las exportaciones extranjeras (seleccionadas en importancia en las GVCs, en varios niveles de clasificación). Industrias seleccionadas. Año 2010.....	409

Gráfico 72. Porcentaje del VAB doméstico contenido en las exportaciones. Año 2009.....	411
Gráfico 73. Porcentaje de las exportaciones vinculadas a cadenas de valor global. Año 2009.....	412
Gráfico 74. Porcentaje de exportaciones españolas vinculadas a redes GVCs. Periodo 1995-2009.....	413
Gráfico 75. Contribución de las ramas manufactureras españolas a las exportaciones de la participación en cadenas globales de producción. Año 2009.....	413
Gráfico 76. Principales ramas de actividad manufacturera por porcentaje de cifra de negocios y número de filiales. Año 2012.....	419
Gráfico 77. Actividades de cooperación en innovación según tipo de interlocutor. Año 2013.....	423



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Flujo de capitales extranjeros a España (excluida la deuda pública): Totales decenales y distribución por países.....	179
Tabla 2. Ferrocarriles españoles. Kilómetros de vía en explotación (a fin de año).....	181
Tabla 3. Producción de electricidad en el período 1911-1921.....	185
Tabla 4. Evolución de las inversiones extranjeras totales en proporción superior al 50 por 100 de capital de la empresa, autorizadas por Presidencia de Gobierno. 1960-1975 (millones de pesetas).....	188
Tabla 5. Estructura productiva. 1970-1985 (porcentaje sobre el total). Pesetas de 1980.....	193
Tabla 6. Cifra de negocios y personal ocupado por ramas de actividad. Año 2013.....	202
Tabla 7. Valor añadido bruto industrial por países (VAB en precios corrientes).....	204
Tabla 8. Estructura del VAB de las manufacturas españolas y comunitarias (porcentajes sobre el total a precios corrientes).....	206
Tabla 9. Productividad de la industria española. 2000-2011 (en miles de euros de VAB por empleado).....	209
Tabla 10. Competitividad precio de la industria española.....	210
Tabla 11. Tasas medias de variación de la productividad en los países de la UE-15, Japón y EE.UU. 1980-2010 (tasas medias de crecimiento, medias anuales en %).....	212
Tabla 12. Distribución (en %) de la cifra de negocios por tamaño de la empresa y ramas industriales de actividad. Año 2013.....	214
Tabla 13. Empresas innovadoras (EIN) por ramas y tamaño de la empresa industrial. Período 2011-2013 (Unidades valores absolutos y porcentajes).....	220
Tabla 14. Principales sectores de la exportación industrial española. 2000-2012.....	221
Tabla 15. Exportaciones y saldo de la balanza industrial en España. Año 2012.....	222
Tabla 16. Estructura y cobertura comercial de las exportaciones de manufacturas españolas. Período 1995-2014.....	229
Tabla 17. Porcentaje de empresas innovadoras (EIN) en el periodo 2002-2013.....	233
Tabla 18. Distribución del gasto por actividades innovadoras en las empresas industriales (en %). Año 2013.....	239



Tabla 19. Porcentaje de empresas que realizan I+D sobre el total y porcentaje de empresas que realizan I+D sobre el total de empresas innovadoras por ramas de actividad. Año 2013.....	241
Tabla 20. Total de empresas que ha realizado actividades de I+D interna, I+D externa y que realiza actividades innovadoras en 2013 sobre el total de empresas (en %)......	242
Tabla 21. Empresas con actividades innovadoras por ramas de actividad y tipo de indicador. Año 2013.....	245
Tabla 22. Número de empresas industriales que realizan innovación de producto (bienes y/o servicios nuevos o mejorados) e innovación de proceso. Período 2011-2013.....	247
Tabla 23. Tipo de innovación de producto realizado por las empresas industriales tecnológicamente innovadoras. Período 2011-2013.....	248
Tabla 24. Porcentaje de cifra de negocios de empresas industriales tecnológicamente innovadoras según tipo de innovación. Período 2011-2013.....	249
Tabla 25. Tipo de innovación de proceso por las empresas industriales tecnológicamente innovadoras. Año 2013.....	250
Tabla 26. Objetivos de las empresas que realizan innovación de producto. Período 2011-2013.....	251
Tabla 27. Objetivos de las empresas que realizan innovación de proceso. Período 2011-2013.....	252
Tabla 28. Principales variables económicas del sector industrial de alta tecnología. Período 2012-2013.....	253
Tabla 29. Indicadores relativos a la innovación en el sector de Alta Tecnología. Año 2013.....	257
Tabla 30. Valor de la producción de bienes de alta tecnología por grupos de productos. Periodo 2012-2013.....	259
Tabla 31. Indicadores relativos a I+D en empresas industriales de alta tecnología. Año 2013.....	260
Tabla 32. Indicadores de innovación en el sector industrial de alta tecnología. Año 2013.....	261
Tabla 33. Principales indicadores de I+D en los sectores de alta tecnología. Año 2013.....	262
Tabla 34. Principales países de origen de las manufacturas de baja intensidad tecnológica (en % sobre el total). Periodo 2002-2013.....	269
Tabla 35. Principales países de origen de las manufacturas de media intensidad tecnológica (en % sobre el total). Periodo 2002-2013.....	270
Tabla 36. Principales países de origen de las manufacturas de alta intensidad tecnológica (en % sobre el total). Periodo 2002-2013.....	270

Tabla 37. Distribución de las exportaciones de productos de alta tecnología respecto al total de exportaciones. Periodo 2002-2013.....	271
Tabla 38. Distribución de las importaciones de productos de alta tecnología respecto al total de exportaciones. Periodo 2002-2013.....	272
Tabla 39. Comparación internacional de la situación de España según datos de la OCDE 2012.....	305
Tabla 40. Evolución y estructura de la financiación de la I+D en España (por origen de los fondos, en millones de euros). Periodo 2003-2013.....	319
Tabla 41. Gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, los CINCO y la OCDE, en millones de dólares PPC. Periodo 2002-2012.....	320
Tabla 42. Personal empleado en actividades de I+D por años y sectores/unidad. Periodo 2002-2013.....	323
Tabla 43. Personal e investigadores empleados en actividades de I+D. Periodo 2002-2013.....	324
Tabla 44. Estructura del gasto en innovación tecnológica en las empresas. Año 2013.....	334
Tabla 45. Evolución de las solicitudes de patentes con efectos en España. Periodo 2002-2012.....	342
Tabla 46. Evolución de las concesiones de patentes con efectos en España (2000-2012).....	343
Tabla 47. Principales ratios sobre patentes. Países de la OCDE. Año 2011.....	344
Tabla 48. Familias de patentes triádicas por millón de habitantes. Periodo 2000-2011.....	345
Tabla 49. Diseño industrial por solicitudes y concesiones de residentes y no residentes (por diseños). Periodo 2004-2012.....	348
Tabla 50. Balanza tecnológica (ingresos totales-pagos totales por royalties). Periodo 2002-2013. (Millones euros).....	349
Tabla 51. Estadísticas de la balanza de pagos tecnológica. Países considerados. Año 2009.....	350
Tabla 52. Sectores industriales de tecnología alta y media alta. CNAE 2009.....	353
Tabla 53. Importaciones de manufacturas según su intensidad tecnológica (peso sobre las manufacturas totales, en porcentaje). Periodo 2002-2013.....	358
Tabla 54. Importaciones de manufacturas según su intensidad tecnológica (tasa de variación anual). Periodo 2002-2013.....	359
Tabla 55. Ratio de cobertura del comercio exterior de productos de alta tecnología (exportaciones en porcentaje de las importaciones). Periodo 2007-2013.....	362

Tabla 56. Principales variables de las filiales de las empresas extranjeras en España por sector de actividad (cifras económicas en millones de euros). Año 2012.....	374
Tabla 57. Otras variables por sector de actividad de las filiales de las empresas extranjeras en España por sector de actividad (en millones de euros). Año 2012.....	376
Tabla 58. Número de filiales de empresas extranjeras por sector de actividad y tamaño de la empresa. Año 2012.....	377
Tabla 59. Número de filiales, cifra de negocios y personas ocupadas por intervalo de tamaño (ocupados) (porcentaje respecto al total de empresas). Año 2012.....	377
Tabla 60. Cifra de negocios y personas ocupadas por filiales por sector de actividad y tamaño de la empresa (en miles de euros). Año 2012.....	379
Tabla 61. Productividad (euros), salario medio (euros) y tasa de valor añadido por intervalo de tamaño (ocupados) de las filiales de empresas extranjeras en España. Año 2012.....	379
Tabla 62. Número de filiales de empresas extrajeras y cifra de negocios por zona geográfica y sector. Año 2012.....	382
Tabla 63. Principales resultados por rama manufacturera. Número de filiales, personas ocupadas y cifra de negocios (en número y porcentaje). Año 2012.....	385
Tabla 64. Principales indicadores de las filiales extranjeras por rama de actividad manufacturera (unidades especificadas en las variables). Año 2012.....	386
Tabla 65. Principales países inversores por rama de actividad manufacturera (según valor añadido generado por sus filiales). Año 2012.....	387
Tabla 66. Principales países inversores, según valor añadido generado por sus filiales por sectores de actividad. Año 2012.....	388
Tabla 67. Intensidad importadora de la Unión Europea. Periodo 2003-2013 (importaciones de bienes y servicios en porcentaje del PIB).....	395
Tabla 68. Intensidad importadora comparada Alemania, España, Francia e Italia (porcentaje sobre total de la demanda final del componente).....	396
Tabla 69. Clasificación de ramas por contenido importador. Alemania, España, Francia e Italia.....	402
Tabla 70. Estructura del gasto en innovación tecnológica en las empresas españolas. Año 2013.....	422
Tabla 71. Características de las empresas innovadoras. Tipologías de empresas y especialización en mercados internacionales. UE28 y España. Año 2013.....	424
Tabla 72. Empresas innovadoras según clase de empresa (cifra de empresas totales y cifra de empresas del sector industrial). Año 2011-2013.....	427
Tabla 73. Empresas innovadoras según clase de empresa por ramas de actividad manufacturera en los sectores señalados. Año 2011-2013.....	428

Tabla 74. Principales indicadores de I+D en los sectores de alta tecnología y media alta tecnología con mayor presencia de empresas filiales. Año 2013.....	431
Tabla 75. Empresas innovadoras en la industria de vehículos de motor según clase de empresa por ramas de actividad manufacturera. Año 2011-2013.....	435
Tabla 76. Porcentaje de empresas de la industria de vehículos de motor que realizan I+D sobre el total y porcentaje de empresas que realizan I+D sobre el total de empresas innovadoras en la industria. Año 2013.....	436
Tabla 77. Total de empresas de la industria de vehículos de motor que ha realizado actividades de I+D interna, I+D externa y que realiza actividades innovadoras en 2013, en comparación con el total del sector industrial (en %). Año 2013.....	436
Tabla 78. Distribución del gasto por actividades innovadoras en las empresas de fabricación de vehículos de motor. Año 2013.....	437



## **GLOSARIO DE SIGLAS**

AA.PP. Administraciones Públicas.

AYMAT. Alta y media alta tecnología.

BPT. Balanza de pagos tecnológica.

CCOO. Comisiones Obreras.

CEE. Comunidad Económica Europea.

CES. Consejo Económico y Social.

CI. Contenido importador de la producción.

CINCO. Alemania, Francia, Italia, Polonia y Reino Unido.

CME. Capitalismo monopolista de estado.

CNAE. Clasificación Nacional de Actividades Económicas.

CNPA. Clasificación Nacional de Productos por Actividades.

CSIC. Centro Superior de Investigaciones Científicas.

DIT. División internacional del trabajo.

DITUE. División internacional del trabajo en la UE.

EADS. European Aeronautic Defense and Space.

ERA. Espacio Único Europeo de Investigación.

ERAC. Comité para el Espacio Europeo de Investigación.

ESEE. Encuesta sobre Estrategias Empresariales.

EFTA. European Free Trade Association.

EJC. Equivalencia jornada completa.

EIN. Empresas innovadoras.

ETN. Empresas transnacionales.

GCC. Global commodity chains.

GVC. Global value chains.

JAIE. Junta de Ampliación de Estudios.

I+D+i. Investigación más desarrollo e innovación.

INE. Instituto Nacional de Estadística.

IPSFL. Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro.

NDIT. Nueva división internacional del trabajo.

OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

OEP. Oficina Europea de Patentes

OEPM. Oficina Española de Patentes y Marcas.

PGE. Presupuestos Generales del Estado.

PTF. Productividad total de factores.

PSOE. Partido Socialista Obrero Español.

PTC. Tratado de Cooperación en materia de Patentes.

PyC. Intercambios de partes y componentes.

PIB. Producto Interior Bruto.

SEC. Sistema Europeo de Cuentas Nacionales.

SEPI. Sociedad Estatal de Participaciones Industriales.

SIN. Sistemas nacionales de innovación.

SIPI. Sistemas internacionales de producción integrada en la industria.

TIC. Tecnologías de la información y la comunicación.

TIO. Tablas input-output.

UCD. Unión de Centro Democrático.

UNCTAD. Conferencia sobre Comercio y Desarrollo de Naciones Unidas.

VAB. Valor Añadido Bruto.

WTO-OMC. Organización Mundial del Comercio.

## **RESUMEN**





## **RESUMEN**

### **Internacionalización de la producción y cambio tecnológico. Las estrategias tecnológicas de filiales de empresas extranjeras y su relación con la dependencia tecnológica del sector industrial en España**

#### **Introducción**

La tesis se orienta hacia el fenómeno de internacionalización del capital, y en particular al proceso de internacionalización de la producción, focalizado en uno de sus elementos esenciales: la capacidad tecnológica como variable de desarrollo económico o de dependencia. El trabajo plantea estudiar las relaciones entre la internacionalización de la producción y el cambio tecnológico en la economía española desde la entrada en el euro en 2002 hasta la actualidad, un ámbito temporal en el que se ha profundizado el proceso de internacionalización de la economía de nuestro país.

Son objetivos específicos el estudio de los mecanismos de acumulación y reproducción del capitalismo español y su inserción en la división internacional del trabajo de la UE, y en particular al papel de los procesos de innovación y cambio tecnológico presentes en la economía española. La economía mundial es el marco de referencia en el cual se analizan las relaciones concretas de la economía nacional, con un punto de referencia esencial en el análisis estructural del cambio tecnológico, para entender la dinámica del sistema económico en sus aspectos internos y en sus interrelaciones con el sistema internacional.

#### **Síntesis, objetivos y resultados**

Se parte del análisis de los mecanismos mediante los cuales el capitalismo español se integra como una economía periférica en la división internacional del trabajo de la UE (DITUE), lo que remite al estudio del proceso de innovación y cambio tecnológico adoptado por la economía española en el marco de su internacionalización.

De lo señalado se deriva el objetivo general que inspira la tesis doctoral, que se puede definir como el intento de profundizar en el conocimiento del funcionamiento de la inserción externa de la economía española. Dicha intención conduce al análisis de la dependencia tecnológica del sector industrial español, como una de las variables explicativas de la inserción periférica de la economía española dentro de la DITUE.

Realidad que remite al proceso de cambio tecnológico adoptado por la economía española, y en especial, verificar si del resultado del esfuerzo innovador propio y de las estrategias tecnológicas de las empresas transnacionales, trae como consecuencia un mayor uso de la tecnología importada.

En el primer caso, se pretende conectar el proceso de cambio tecnológico con el resto de elementos que determinan la inserción del sistema productivo español en la economía internacional dominante y que configuran su especial patrón productivo y modelo de desarrollo.

En el segundo caso, el interés se centra en el papel que juegan las estrategias tecnológicas de las empresas transnacionales en el cambio tecnológico del sector industrial español, en especial, en la relación que pueda existir entre las actividades de I+D e innovación tecnológica llevadas a cabo por las filiales de empresas extranjera y un mayor recurso a la importación de tecnología extranjera, en comparación con el resto de sectores industriales.

Del esquema anterior se desprende la siguiente pregunta de investigación de la que parte la tesis doctoral. ¿Cuál es el factor determinante del cambio tecnológico que mantiene la dependencia tecnológica de la economía española? Del trabajo realizado se puede anticipar una respuesta: el cambio tecnológico en la economía española viene determinado fundamentalmente por la importación de tecnología extranjera.

Estas consideraciones permiten hacer una aproximación a la hipótesis de la investigación: el escaso esfuerzo investigador e innovador propio junto a las estrategias tecnológicas de las filiales de las ETN, determinan que el cambio tecnológico del sector industrial español, esté subordinado al uso de la tecnología importada.

## **Conclusiones**

Una de las principales conclusiones del trabajo investigador realizado, destaca como el escaso esfuerzo investigador e innovador propio y el recurso generalizado a la importación de tecnología extranjera, constituyen los elementos centrales del cambio tecnológico en el sector industrial español. Entre las razones que explican la dependencia tecnológica del sector industrial en España, se podrían considerar las siguientes:

En primer lugar, el escaso esfuerzo innovador propio en comparación con los países de nuestro entorno. Se analizan las razones históricas que explican el menor grado de desarrollo del sistema de innovación nacional en comparación con los países comunitarios más avanzados en este aspecto, razones que tienen que ver con el escaso esfuerzo inversor propio en actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico.

En segundo lugar, la generalización de la importación de tecnología extranjera se relaciona con la mayor dependencia de las importaciones de bienes industriales de contenido tecnológico alto y medio alto. Lo anterior pone en evidencia las carencias de la industria española en la producción de bienes de alto contenido tecnológico, que deben ser suplidas mediante importaciones, resultado del reducido grado de diversificación productiva y de una estructura productiva especializada en sectores tradicionales de manufacturas de contenido tecnológico medio y bajo.

El tercer y último criterio explicativo de la dependencia tecnológica de la industria española, guarda relación con la mayor propensión importadora que presentan las ramas de actividad manufacturera en las que hay una alta presencia de filiales de empresas extranjeras. Los elementos tratados permiten apreciar la existencia de una mayor propensión importadora de tecnología extranjera, relacionaao con un menor gasto en actividades de I+D interna y una mayor tendencia al gasto en adquisición de I+D externa y de maquinaria, equipos, hardware o software y gastos de otros conocimientos para la innovación, como patentes y licencias y otras actividades relacionadas con la compra de tecnología extranjera. Propensión importadora que afecta de manera especial a las ramas de las que depende el cambio tecnológico en el sector industrial español.

Los déficits tecnológicos que presenta el sector industrial español revierten en un mayor contenido importador de la producción, lo que trae consigo importantes implicaciones sobre la magnitud de los efectos de arrastre de las ramas de actividad manufacturera sobre el resto, que reduce la capacidad de la industria española para actuar como catalizador de un nuevo modelo de desarrollo económico.



## **ABSTRACT**



## **ABSTRACT**

**Internationalization of production and technical change. The technological strategies of foreign companies' subsidiaries in relation to the technological dependency of Spanish manufacturing sector.**

### **Introduction**

This thesis delves on the internationalization of capital and specifically on the internationalization of production, focusing on technological ability as a determinant of economic development or dependency. The work undertaken studies the relationships between internationalization of production and technical change in the Spanish economy since the emergence of the Euro. During this period the degree of internationalization of our country's economy has deepened.

The specific scope is study of the mechanisms of accumulation and reproduction of Spanish capitalism and, particularly, its insertion in the international division of labour within the EU. The concrete relationships of the national economy are analyzed within the framework of the world economy. Structural analysis of technical change is the focal point in understanding the dynamics of the Spanish economy both internally and in its interaction with the global system.

### **Synthesis, goals and results**

The analysis starts from the mechanisms through which Spanish economy inserts itself as a peripheral economy in the EU international division of labour (UEILD), in particular the study of the innovation and technical change processes adopted by Spanish economy during this internationalization phase.

The general aim of the thesis is to further knowledge about the external insertion of Spanish economy analyzing the technological dependency of the manufacturing sector. It is posited that this dependency is one of the explanatory variables of the peripheral insertion of the Spanish economy within EUILD. Following this thread the technical change processes adopted by Spanish economy are studied to verify whether the outcome of the combination of autochthonous innovation efforts and technological strategies of TNC result in a larger utilization of imported technology.



First the connection between technical change processes and the rest of elements which determine the insertion of the Spanish productive system and its particular productive pattern is established.

Secondly, interest is shifted to the role played by the technological strategies of the TNCs in technical change in Spain. In particular to the relation between R&D&I activities carried out by the subsidiaries of foreign companies and their larger share in technological imports as compared with the rest of manufacturing subsectors.

From this scheme arises the main research question; i.e. which determinant factors in technical change support enduring technological dependency in the Spanish economy? The work carried out allows advancing a first answer: technical change in Spanish economy is mainly driven by foreign technology imports.

Out of these considerations the research hypothesis can be stated: the scarce autochthonous R&D&I effort together with the technological strategies of the TNC subsidiaries determines that technical change in Spanish manufacturing is subordinate to the use of imported technology.

## **Conclusions**

The work carried out highlights how lacking autochthonous research and innovation effort compounded with resorting to technological imports appear as the main explanations of the trajectory of technical change in Spanish manufactures. Among the explicative variables of the technological dependency of this sector the following can be noted:

First, the scarce innovation effort as compared with other surrounding countries. The historical reasons conducing to a less developed national system of innovation as compared with other EU countries are analyzed, explaining why this results in a lower expenditure in R&D&I activities.

Second, the relationship between the generalization of foreign technology imports and the larger dependency on high and medium-high technology imported capital goods is established. This provides evidence of a low capacity to produce high technology goods which is compensated through imports due to the low degree of

productive diversification and a productive structure skewed towards traditional low technology manufactures.

Third, and last, the dependency can also be explained by the greater import propensity of those productive branches where there is a high share of the subsidiaries of foreign companies. Analyzed facts provide evidence of a greater import propensity related to less internal R&D expenditure and larger purchases of machinery, equipment, software and hardware together with expenditure in patents and royalties. This propensity affects in particular to those branches on which technical change is more dependent.

Technological deficits present in Spanish manufacturing result in larger imported inputs to production affecting the magnitude of backward linkages and, thus, reducing the ability of manufactures to behave as catalysers of a new productive model.



## **INTRODUCCIÓN**



## INTRODUCCIÓN

Con la redacción de estas páginas introductorias doy por finalizada la presente investigación, que en forma de tesis doctoral, desarrollo a lo largo de los capítulos que se presentarán a continuación, fruto de años de investigación y trabajo que se dan por terminados, pero no concluidos.

La finalización de la tesis doctoral parte de la modestia del aporte que se realiza a algo tan complejo y apasionante como es la economía española, reconocimiento que sirve de estímulo para dar continuidad lo aquí expuesto, y profundizar en posteriores trabajos los aspectos más significativos abordados en la tesis doctoral.

Los orígenes de la investigación se remontan a los últimos años de la carrera y primeros del Doctorado en Economía Internacional y Desarrollo (DEID), que de forma progresiva me fueron conduciendo a centrar mi práctica científica al objetivo genérico, de profundizar en el estudio de la economía española y de los problemas que en ella se planteaban, y que volvían al primer plano del debate social con el inicio de la crisis económica a finales de la década pasada.

Desde muy pronto, parte de mi labor investigadora se centró en el análisis del proceso de formación y consolidación de la sociedad capitalista en España y, sobre todo, la caracterización de ese proceso en lo que de común y diferenciado ofrecía frente a las experiencias de los países de nuestro entorno. Fruto de ese comienzo, el interés se fue progresivamente centrando en el estudio de la expansión de la economía española desde su entrada en la Unión Europea y sus relaciones con la división internacional del trabajo.

La preocupación por la comprensión de las formas de inserción de la economía española en la economía internacional, derivaron en el interés por el pensamiento económico, y lo que en los años de doctorado se denominaba, los debates teóricos de la condición periférica de la economía española dentro de la UE.

Se parte de la convicción de la necesidad de la teoría, o las teorías, como una herramienta imprescindible para la delimitación del objetivo de cualquier investigación y de la comprensión de los fenómenos reales; y el análisis empírico, porque en él es posible no sólo la validación de las hipótesis teóricas sino también la remodelación del

cuerpo teórico del que se parte, sobre todo cuando los hechos se resisten a las deducciones lógicas extraídas de los supuestos iniciales.

Este interés por el pensamiento económico unido a las características de capitalismo español contemporáneo, condujeron al estudio de los marcos teóricos centrados, primero, en la temática del desarrollo, para después, derivar el interés hacia las lecturas dirigidas a analizar y conocer la economía internacional y los mecanismos que gobiernan las modalidades recientes de establecimiento de especialización internacional de las diferentes economías. Lecturas que se concretaron en el estudio de los enfoques centro-periferia y su aplicación a la realidad de la economía española y de la economía europea actuales, en los que jugó un papel importante la lectura de la obra de Dudley Seers (1981).

El enfrentamiento a los problemas del desarrollo y la expansión del capitalismo español en el marco de la economía internacional, suscitaron dos nuevos temas de estudio que centran las variables teóricas que se utilizan en la presente investigación: el proceso de internacionalización de la producción y la cuestión del cambio tecnológico.

El análisis del fenómeno de la internacionalización de la producción parte del estudio de la teoría de la internacionalización del capital, proceso que es definido como la culminación de la materialización del ciclo de capital y del proceso económico global en un espacio internacionalizado articulado en ramas industriales. Uno de los principales impactos que la internacionalización del capital tiene, es la generación de un proceso de internacionalización de la producción, que se traduce, entre otros elementos, en la relación que se establece entre la plena inserción de las ramas productivas de un país en el espacio económico mundial y las estrategias de las empresas transnacionales.

El estudio de la cuestión del cambio tecnológico, entiende que todo proceso de desarrollo se enfrenta a la limitación que las dificultades de acceso a los recursos técnicos suponen para la implantación en un país concreto, de determinadas actividades productivas que, precisamente, constituyen la base material de ese proceso.

Los planteamientos teóricos expuestos influyeron en el trabajo de la tesis doctoral desde su comienzo, por medio del planteamiento de dos temas o preguntas de investigación. Por un lado, ¿cuáles son los mecanismos mediante los que la acumulación y reproducción de la economía española se integra en la división

internacional del trabajo, en especial, en la fase de su plena internacionalización? Por otro, ¿qué papel ocupa la economía española, en especial su sector industrial, en las redes internacionales de producción dirigidas por las empresas transnacionales, y la existencia o no de una fase diferente en la división internacional del trabajo producto de dicho proceso? El desarrollo de estas cuestiones supuso profundizar en dos áreas específicas: el proceso de cambio tecnológico llevado a cabo en la economía española y las estrategias tecnológicas de las empresas transnacionales en el marco del sector industrial español.

En el primer caso, se pretende conectar el proceso de cambio tecnológico con el resto de elementos que determinan la inserción del sistema productivo español en la economía internacional dominante y que configuran su especial patrón productivo y modelo de desarrollo. Para profundizar en dicho tema se parte de una doble problemática: el escaso esfuerzo investigador e innovador propio y la masiva importación de tecnología extranjera como elementos centrales del cambio tecnológico en el sector industrial español.

En el segundo caso, el interés se centró en el papel que juegan las estrategias tecnológicas de las empresas transnacionales en el cambio tecnológico del sector industrial español, en especial, en la relación que pueda existir entre las actividades de I+D e innovación tecnológica llevadas a cabo por las filiales de empresas extranjera y un mayor recurso a la importación de tecnología extranjera, en comparación con el resto de sectores industriales.

De lo señalado se deriva el tema general que inspira la tesis doctoral, que se podría definir como el intento de profundizar en el conocimiento del funcionamiento de la inserción externa de la economía española. Dicha intención conduce a analizar la dependencia tecnológica del sector industrial español como una de las variables explicativas de la inserción periférica de la economía española, dentro de la división internacional del trabajo en la UE. La realidad tratada remite al proceso de cambio tecnológico adoptado por la economía española, y en especial, a verificar la hipótesis que plantea la investigación, que relaciona el escaso esfuerzo investigador e innovador propio junto a las estrategias tecnológicas de filiales de empresas extranjeras, como hechos que explican que el cambio tecnológico del sector industrial español esté subordinado al uso de la tecnología importada.



Atendiendo a lo expuesto hasta el momento, la estructura de la investigación queda articulada en cinco apartados.

Una primera parte teórica, en la que se expondrán los elementos teóricos y se realizará la exposición de la hipótesis de la investigación, a través de la definición de las variables teóricas centrales de la tesis: el proceso de internacionalización de la producción y el cambio tecnológico. Para la primera de ellas, se partirá de la teoría de la internacionalización del capital y de la obra de su principal exponente, el economista francés Christian Palloix, por medio de una exposición de lo que se defiende en la investigación como tres de sus principales aportaciones: entender el proceso de internacionalización como el rasgo característico del capitalismo contemporáneo, la internacionalización de la producción como elemento determinante de dicho proceso y la centralidad de la categoría de rama o ramo industrial como unidad de análisis central.

En relación a la variable teórica del cambio tecnológico, se parte de los enfoques desarrollados por la Economía de la innovación y del cambio tecnológico, que permiten abordar las relaciones entre tecnología y economía dentro de su función en el marco de la dinámica de internacionalización de economía capitalista, que se dirige al análisis de la acumulación capitalista y sus transformaciones a largo plazo por medio de las lecturas provenientes de los enfoques de los nuevos sistemas tecnológicos desarrollados por economistas como Carlota Pérez, Dosi, Luc Soete o Freeman.

Las relaciones entre el proceso de internacionalización de la producción y cambio tecnológico se abordan a partir del análisis de los elementos que terminan derivando en la existencia de procesos de dependencia tecnológica dentro de una economía. Se destaca, entre otros, la dinámica de fragmentación de la producción dirigida por las empresas transnacionales, y si de dicho proceso se deriva la formación de una división internacional del trabajo, en función de las jerarquías que se establecen por parte de las estrategias tecnológicas de filiales de empresas extranjeras que operan en España. Para ello se pretende verificar si el habitual uso de la tecnología de la empresa matriz por parte de la filial, genera un mayor recurso a la importación de tecnología extranjera, que permitan establecer una relación entre las estrategias tecnológicas de las empresas filiales y la dependencia tecnológica del sector industrial español.

En la segunda parte, tendrá lugar una contextualización del ámbito de análisis elegido, el sector industrial en España, con el objetivo de realizar un estudio de las características tecnológicas del sector industrial español. En primer lugar, se realizará un estudio de la relación que en España ha existido entre el cambio tecnológico y el proceso de industrialización, del que se desprende el papel central que ha jugado la tecnología extranjera en el cambio tecnológico a lo largo de la historia del capitalismo español. Al terminar el marco histórico, la investigación se centra en las principales características tecnológicas del sector, como son el tipo de especialización manufacturera, la productividad, el tamaño de la empresa industrial y el comercio exterior de manufacturas, y su comparación con los países más industrializados de nuestro entorno.

La tercera parte, dará comienzo al trabajo empírico a través del estudio de la dependencia tecnológica del sector industrial español. Para ello se realizará un repaso histórico sobre el llamado subdesarrollo tecnológico español, para adentrarse en el estudio de los principales parámetros del sistema nacional de innovación, que permiten continuar en el estudio de los indicadores de inversión de I+D y los indicadores de resultado de I+D, en comparación con los países el entorno de la UE y de la OCDE. Una vez terminado el análisis de los *inputs* del sistema tecnológico español, se estudia el grado de dependencia tecnológica del sector industrial español por medio de indicadores como las patentes, la balanza de pagos tecnológica y el comercio exterior de manufacturas de alta tecnología. Del estudio de tercer apartado se desprende una de las principales conclusiones de la investigación, como es la persistencia en España de un insuficiente esfuerzo tecnológico propio y la masiva importación de tecnología extranjera, realidades que permiten caracterizar al sector industrial como un sector tecnológicamente dependiente de la tecnología exterior.

La cuarta parte continúa y profundiza la parte empírica de la tesis, a través del estudio que pretende analizar si el uso predominante de la tecnología extranjera en las ramas manufactureras españolas, tiene relación con las estrategias tecnológicas desarrolladas por las empresas filiales. Para ello se estudia en primer lugar cuál es el peso, la presencia, el origen y la estructura de las empresas filiales en España y su relación con las ramas industriales más significativas en el cambio tecnológico dentro de la industria española. Posteriormente se procede a analizar cuál es la posición de la filial en la división internacional del trabajo al interior de la firma, por medio de un

estudio del destino final de la producción y del destino de la producción del comercio intrafirma. Una vez estudia la posición que juega la filial española en las redes de producción global, la tesis se dirige a estudiar las actividades de I+D y las actividades de innovación tecnológica llevadas a cabo por las empresas filiales y su propensión a la importación de tecnología extranjera, para lo cual se concluirá con un análisis específico del importante sector de fabricación de vehículos de motor, verdadero paradigma en los análisis sobre las estrategias tecnológicas llevadas a cabo por las ETN y sus impactos en las economía receptoras.

La tesis doctoral finalizará con la parte quinta, constituida exclusivamente por el capítulo dedicado a la exposición de las conclusiones finales de la investigación.

## **PARTE PRIMERA**

### **ELEMENTOS TEÓRICOS E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**



## PARTE PRIMERA. ELEMENTOS TEÓRICOS E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Cualquier acercamiento desde las disciplinas científicas a la explicación de los fenómenos económicos y sociales tiene que pasar por la teoría, entendida como un conjunto de esquemas explicativos de carácter abstracto con un ámbito de aplicación relacionado, no sólo con su alcance, sino también con su utilización en la realidad histórica concreta, tanto para explicarla como para actuar sobre ella. El hecho de trabajar con fenómenos históricos determina una relación peculiar entre teoría y experiencia vivida: la teoría se forma, por necesidad, como respuesta a unos acontecimientos históricos concretos, pero a la hora de explicar esos u otros acontecimientos es la teoría la que les da forma según sus esquemas. Elegir un enfoque concreto entre todos los existentes para ser analizado en profundidad, es una cuestión ciertamente subjetiva, pero también se basa en la capacidad explicativa que se le presupone a dicho enfoque o marco teórico.

La parte primera de la investigación se dedicará a la exposición de las variables teóricas que conforman el marco teórico del presente trabajo, contenido que se desarrollará a través de cuatro capítulos.

En el capítulo primero se abordará la variable teórica al fenómeno de internacionalización a través del enfoque de la teoría de la internacionalización del capital, proceso definido como la culminación del proceso económico global en un espacio internacionalizado articulado en ramas industriales. La elección de dicha variable responde a la consideración de la economía mundial como el marco de referencia inexcusable para captar las relaciones concretas de una economía nacional, argumentos que definen la *internacionalización del capital* como la primera variable teórica.

El segundo capítulo se dedicará a la variable de *cambio tecnológico*. Los cambios en la realidad económica ponen de manifiesto que el cambio tecnológico tiene una influencia relevante en el desarrollo económico, siendo uno de los factores que explican las transformaciones estructurales sucedidas en las últimas décadas, argumentos que definen el cambio tecnológico como la segunda variable tecnológica a abordar en la investigación. Este capítulo abordará el fenómeno del cambio tecnológico desde la propia evolución experimentada en el pensamiento económico con la aparición de las

diferentes escuelas que conforman la Economía de la innovación y del cambio tecnológico, así como la recuperación de los “clásicos” del análisis de las relaciones entre economía y tecnología que ha servido de inspiración a dichos enfoques.

En el capítulo tercero se abordarán las relaciones entre cambio tecnológico e internacionalización derivadas del desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y de los procesos de producción flexible. El nuevo paradigma tecnoeconómico ha provocado profundos cambios en la forma en que se materializa el proceso de internacionalización, impulsando la transnacionalización de los aparatos productivos y la fragmentación e internacionalización de la producción, que explica el surgimiento de sistemas globales y regionales de producción industrial liderados por las empresas transnacionales (ETN). La articulación de los procesos de internacionalización de la producción en torno a las estrategias tecnológicas surgidas de las ETN, crean, con otros, marcos de especialización internacional de los que se pueden derivar asimetrías y procesos de dependencia tecnológica entre países y regiones, en la que aparece una de las nuevas dimensiones sobre la que se articula la división internacional del trabajo actual.

Por último, y como consecuencia del desarrollo de las variables teóricas anteriores, el cuarto capítulo se centrará en el planteamiento de la hipótesis y la concreción de las variables, dimensiones de análisis e indicadores aplicados sobre el objeto de estudio y ámbito de análisis de la investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **APROXIMACIÓN TEÓRICA AL FENÓMENO DE LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN A TRAVÉS DE LA TEORÍA DE LA INTERNACIONALIZACIÓN DEL CAPITAL**





## **CAPÍTULO I. APROXIMACIÓN TEÓRICA AL FENÓMENO DE LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN A TRAVÉS DE LA TEORÍA DE LA INTERNACIONALIZACIÓN DEL CAPITAL**

El desarrollo del capitalismo está íntimamente vinculado al plano internacional. Desde su origen, el capital ha tendido a establecer vías de penetración en el espacio internacional, contemplando una dimensión internacional a todo lo largo de su historia<sup>1</sup>.

En nuestro tiempo el condicionamiento que impone la inserción en el sistema capitalista mundial es de enorme trascendencia para el funcionamiento de las economías nacionales. La inserción y la lógica global están íntimamente relacionadas con la internacionalización de la actividad económica.

Pretender impulsar hoy un proyecto transformador en el terreno económico exige una profunda comprensión del significado y de la forma de operar de los procesos de internacionalización económica.

### **1.1. La internacionalización de la actividad económica**

¿En qué consiste la dinámica de la internacionalización del capital? Tratar de dar respuesta a esta pregunta requiere marcar una diferenciación de aquellos enfoques que no abordan el estudio de la dinámica del capital -como son los autores de inspiración neoclásica-, y marcar también distancias con los enfoques y escuelas que, aunque analizan el proceso de internacionalización de la economía capitalista, lo hacen desde otras perspectivas, como son los enfoques del sistema económico mundial, los estudios de la internacionalización de la empresa y los planteamientos regulacionistas ligados al estudio del dinero y del impacto de la actividad del Estado en la actividad económica. Enfoques estos últimos, que si bien no son centrales para el marco teórico de la presente investigación, sí parten de un análisis global del funcionamiento del capitalismo mundial, lo que explica la necesidad de hacer una breve referencia a cada uno de ellos.

En relación a los autores de raíz marxista referenciados en los análisis del sistema económico mundial -o sistema mundo-, como son Immanuel Wallerstein<sup>2</sup> y Andre Gunder Frank<sup>3</sup>, es necesario subrayar que sus obras postulan el predominio y carácter

---

<sup>1</sup> Puede verse al respecto Marx, Karl (1990, vol. III, pp. 232-240).

<sup>2</sup> Wallerstein, I (1979). *El moderno sistema mundial*. Siglo XXI, Madrid.

<sup>3</sup> Frank, A.G (1979). *La acumulación mundial 1492-1789*. Siglo XXI, Madrid.

determinante, en última instancia, del sistema económico mundial (algo que comparte el presente trabajo) pero que conciben el capitalismo desde y en función del mercado, con un predominio de variables analíticas centradas en los factores de intercambio y de dimensión de los mercados, que tienden a explicaciones de carácter meramente “circulacionistas” y a una visión determinista de las relaciones centro-periferia que excluye todo análisis de los factores internos sobre la posición internacional de las formaciones sociales periféricas (Bustelo, 1990 y Blomström y Hettin, 1990).

La evolución del capitalismo mundial a raíz de la crisis de la década de los setenta del siglo XX, dan origen a investigaciones y estudios que parten de una concepción que entiende la internacionalización como una respuesta a la crisis, que al acercarse a los marcos de referencia utilizados en la presente tesis, obligan a hacer un breve comentario a cada una de dichas corrientes<sup>4</sup>.

En cuanto a las investigaciones y estudios de los autores que razonan desde la lógica del capital individual, la empresa parte como el centro de actividad y de toma de decisiones. Uno de los principales autores de dicha *perspectiva empresarial*, Stephen Hymer<sup>5</sup>, intenta explicar el proceso de internacionalización a través de la generalización de la inversión extranjera directa. Hymer sitúa el problema en el marco de la “competencia monopolista”, terreno al que se llegó “partiendo de la tendencia al tamaño creciente de las empresas y constatando la compleja y diferenciada organización que tal evolución provoca en las mismas”. Para Hymer la competencia entre unidades de gran tamaño y sofisticada organización, “al dilatar el campo de actuación empresarial, alentaba la aparición y luego generalización de la inversión extranjera directa, apoyada en un espacio mundial abierto no sólo al desplazamiento de capitales, sino a la acción del efecto imitación”. La inversión extranjera directa y el comportamiento empresarial que conforman “un entorno al tipo de actividad económica que conlleva trabajo altamente cualificado en el centro y actividades de simple ejecución parcelada en la periferia”.

---

<sup>4</sup> Han sido utilizados como referencia los apartados dedicados a los debates teóricos sobre las características del capitalismo contemporáneo realizados en las obras Braña, J; Buesa, M y Molero, J (1984). *El estado y el cambio tecnológico en la industrialización tardía: un análisis del caso español*. Fondo de Cultura Económica, México, pp: 78-97; Martínez González Tablas (1986). “La internacionalización del capital”, en Roman Reyes (Coord.) (1986) *Cien años después de Marx. Ciencia y marxismo*, Akal Universitaria, Madrid, pp: 307-343 y Bustelo, Pablo (1990). *Economía política de los países industriales asiáticos*. Siglo XXI, Madrid, pp: 18-51.

<sup>5</sup> Hymer, Stephen (1982). *La compañía multinacional*. Blume, Madrid

En relación a los estudios que toman como eje central el papel de los estados en la economía internacional, destaca el trabajo de Michael Aglietta (1979), cuyo planteamiento parte de dos supuestos principales. Primero, los estados son los principales protagonistas de la actividad económica internacional y se relacionan entre sí por vínculos de hegemonía y rivalidad. Segundo, existe un sistema económico internacional cuyo principio vertebrador es de expresión monetaria. El dinero es visto como expresión articulada del movimiento del capital en el espacio internacional y de los Estados como protagonistas fundamentales en este terreno. Para Aglietta (1979) los análisis de la economía mundial deben “basarse en la primacía de la dimensión nacional y considera la economía mundial como un sistema interrelacionado de formaciones sociales nacionales”; o, “la unidad de la política del Estado y los modos de regulación que ésta emplea confieren a la crisis una relativa autonomía nacional” (Aglietta, 1979: 7).

A pesar de las valiosas aportaciones de los enfoques y autores expuestos, para la presente investigación el principio vertebrador de todo el sistema es económico y más en concreto capitalista, lo que obliga a que solo desde una conceptualización rigurosa de lo que es el capital y su movimiento, podrá construirse un análisis consistente para los objetivos fijados en la tesis. Planteamientos que conduce a la obra del economista francés Christian Palloix, desde la cual se abordará la mayor parte del presente apartado teórico, en cuanto al análisis del *capital y su internacionalización*, concepto central para el abordaje de la variable teórica de internacionalización del capital que se expone en la presente investigación, para lo cual se tomarán como obras de referencia *Las firmas multinacionales y el proceso de internacionalización*, *La internacionalización del capital* y *Proceso de producción y crisis del capitalismo*.

## **1.2. La teoría de la internacionalización del capital**

Christian Palloix es de los autores que más han dedicado su trabajo investigador a buscar una comprensión más global del funcionamiento capitalista desde la perspectiva del capital y su movimiento, lo que convierte su *Teoría de la internacionalización del capital*, en una de las referencias centrales de la primera variable teórica de la presente tesis doctoral.

La obra de Palloix hay que enmarcarla en los intentos de renovación de los estudios económicos marxistas centrados en la búsqueda de un análisis global del funcionamiento del capitalismo mundial, no sólo a partir de las relaciones centro-

periferia, sino dirigidos principalmente a buscar una comprensión más global y compleja del funcionamiento del sistema capitalista: “El conocimiento más concreto de la internacionalización (como doble tendencia a la unificación-diferenciación de las condiciones de producción y de cambio)...pone en duda la división, que se ha puesto de moda, de la economía capitalista entre un <centro> y su <periferia>” (Palloix, 1978): 14). De esta forma Palloix se acerca a autores contemporáneos, que como Aglietta y otros autores de la Escuela de la Regulación francesa, plantean la necesidad de volver a postulados clásicos del marxismo, que marca un alejamiento y crítica a los enfoques de la dependencia predominantes en los estudios del sistema capitalista mundial a inicios de la década de los setenta del siglo pasado, centrando Palloix su objeto de estudio en el modo de organización capitalista de la producción y en la “restauración” del papel central del proceso de trabajo<sup>6</sup>.

En la obra de Palloix cabe distinguir tres periodos fundamentales. El primero se centra en el análisis del movimiento del capital en el marco del desarrollo del capitalismo a escala mundial, haciendo especial referencia en el comportamiento de las empresas multinacionales “como agentes básicos de la internacionalización de los procesos de producción, circulación y capital dinero<sup>7</sup>”. La segunda de sus etapas es la más conocida al centrarse en la formulación y posterior desarrollo de *la teoría de la internacionalización del capital*, etapa en la que según el autor pretende romper con cierto economicismo de la etapa anterior y evitar la “confusión entre las formas que adopta la internacionalización y su esencia”, lo que le lleva a afirmar que la “internacionalización constituye una realidad inherente al movimiento del capital para asegurar la acumulación, lo que implica la necesidad de analizar los procesos de producción y trabajo” (Palloix, 1977: 7)<sup>8</sup>. Y una tercera etapa enmarcada dentro de la teoría heterodoxa de la economía industrial, en la que plantea la necesidad de la renovación del análisis del sistema industrial a través del estudio de las “estructuras circundantes de coordinación”<sup>9</sup>, en lo que denomina “nueva microeconomía industrial” por medio de un análisis del sistema del empleo y de la relación salarial como realidad

---

<sup>6</sup> Sobre las críticas a los enfoques de la dependencia (llamadas teorías tercermundistas por Palloix) y sus comentarios acerca de la obra de Michel Aglietta, leer Palloix (1978: 45-75) y (1980: 19-111).

<sup>7</sup> Véase Palloix, C. (1971). *L'économie mondiale capitaliste*. Maspéro, París.

<sup>8</sup> Etapa central para el desarrollo del presente capítulo.

<sup>9</sup> Entendida según el autor como el estudio de la economía industrial como un todo integrado en donde la relación salarial, las estrategias comerciales de las firmas y el ámbito espacial de la actividad, forman estructuras que se coordinan e influyen; esquema teórico que se opone al paradigma de la separación, defendido según Palloix, por la economía industrial de inspiración neoclásica (Palloix, 1997: 8).

social central<sup>10</sup>, en relación con las formas y mecanismos de coordinación propios de la empresa, como resultado de sistemas de organización industriales que se desarrollan en ramas productivas concretas y en ámbitos territoriales determinados, que permiten abordar lo que autor llama la “caja negra”<sup>11</sup> en que la economía industrial “estándar” o neoclásica ha convertido el estudio de la empresa.

De lo expuesto se desprenden tres elementos centrales en la obra de Palloix que sirven para la construcción del marco teórico de la tesis. Primero, la internacionalización del capital es un fenómeno capitalista “que solo puede entenderse desde la lógica, contradicciones y movimiento del capital”, como relación y sistema social. Segundo, en cuanto la componente espacial, la economía mundial, es una de sus dimensiones definitorias. Tercero, la internacionalización del capital es una realidad histórica que surge y se desarrolla en el tiempo, “sin ser un simple comportamiento capitalista atemporal” (Martínez González-Tablas, 1986: 320).

### **1.3. La génesis de la internacionalización del capital**

Palloix afronta el estudio del proceso de internacionalización del capital como un fenómeno que debe analizarse desde la lógica del capital y de la acumulación capitalista. Para el economista francés la internacionalización no debe ser entendida como un resultado ni como una manifestación de la lógica del capital “sino como un proceso interno del capital, intrínsecamente vinculado a su lógica” (Paz Antolín, 2003: 36), o como el propio Palloix explica “la internacionalización es un elemento orgánico del capital” (1978: 80).

Para el autor, la evolución histórica de la actividad del capital en el plano internacional muestra periodos diferenciados que Palloix delimita en sucesivos ciclos o “modos de acumulación”: los de capital mercancía (modo de acumulación clásico), capital dinero (del capital basado en la exportación del capital dinero), capital producto (modo de acumulación basado en la exportación del capital invertido en la producción), éstos dos últimos configuran el modo de acumulación internacional<sup>12</sup>.

---

<sup>10</sup> En esta etapa, al tomar la relación salarial como el elemento central de la relación social, la obra del último Palloix se acerca a los postulados de la Escuela de Regulación francesa, generando lo que el autor denomina la “Nueva Economía Industrial Francesa” (Palloix, 1997: 9).

<sup>11</sup> No confundir con la famosa expresión de Fernando Fajnzylber.

<sup>12</sup> Se sigue fundamentalmente la periodización realizada por Palloix (1978. 105-129).

De esta forma se define una *fase concurrencial o de libre competencia*, donde la acumulación del capital se da al interior de los Estados-nación y en sus mercados interiores, y en la que el autor da una explicación de raíz *smithtiana* al primer proceso de internacionalización. Durante esta fase la división del trabajo se encuentra limitada por el mercado nacional bajo el predominio de la extracción de “plusvalía absoluta”, limitación que favorece una “solución a través de la ampliación internacional de los mercados”, lo que propicia la “internacionalización del ciclo capital-mercancía”, que permitirá por medio de las exportaciones ampliar la división del trabajo (Palloix, 1978: 116).

En cuanto a la *fase imperialista*, Palloix la define como “el modo de acumulación internacional del capital basado en la exportación del capital-dinero invertido en el control de la circulación” (1978: 117). A diferencia de la fase anterior, predomina la extracción de “plusvalía relativa”, producto del progreso tecnológico, lo que provoca un aumento de la productividad que permite una mayor acumulación de capital que hace aumentar el capital-dinero, que encuentra dificultades para su valorización dentro del espacio nacional, por lo que se lleva a cabo su internacionalización a través de la exportación de capital, proceso en el que surge el capital financiero. Aunque la producción mantiene su base nacional, la internacionalización alcanza al proceso de circulación.

Por último, la *fase de la internacionalización de la producción o fase de posguerra*, o lo que en palabras de Palloix se define como “el modo de acumulación internacional del capital basado en la exportación del capital invertido en la producción (internacionalización de la producción)” (Palloix, 1978: 121). Lo novedoso de esta fase es la internacionalización del ciclo del capital-productivo, donde la acumulación presenta una base mundial, alcanzando a la esfera de la producción. Con la internacionalización de la actividad productiva se pretenden superar las dificultades de extracción de plusvalía impuestas por el movimiento obrero en los países de las áreas más industrializadas. Es la fase en la que de manera definitiva, la internacionalización alcanza a todo el ciclo del capital, una vez completada la internacionalización del capital-mercancía y del capital-dinero con la internacionalización del capital-productivo. Con la “internacionalización de la producción concluye la culminación de la internacionalización de todo el ciclo del capital” (Ramírez Cendrero, 1993: 52).

#### 1.4. La conceptualización de la internacionalización del capital

Del punto anterior se deriva que la creciente internacionalización de las distintas esferas que integran la actividad económica es donde se debe insertar cualquier análisis de un país capitalista.

El autor entiende la internacionalización como una respuesta a la crisis económica que se manifiesta en la década de los setenta consecuencia del agotamiento de la lógica de acumulación imperante<sup>13</sup>, lo que permite al economista francés definir la internacionalización como “el momento nacional dentro del ciclo productivo internacional” (1975: 4). Para Palloix el proceso de internacionalización es “el rasgo característico del capitalismo contemporáneo” (1975: 6). En la introducción a su obra más famosa *La internacionalización del capital*, Palloix expone con claridad su concepción sobre el proceso de internacionalización:

¿Qué es la internacionalización del capital?. No se trata de quedarse en el nivel de la extensión geográfica espacial (la internacionalización) de la relación social que es el capital, de captar sus formas, sino de ofrecer su metodología... La internacionalización no es un dato preestablecido, es la tendencia cada vez más acelerada del movimiento del capital... (Palloix, 1978: 13).

La internacionalización se entiende como un proceso que surge como consecuencia de cómo se desenvuelve el movimiento del capital dentro del espacio mundial. En dicho proceso existen cambios cualitativos, que a modo de ruptura abren nuevas etapas o fases, y uno de esos momentos lo constituye “la generalización de la actividad productiva en el espacio internacional”. (Martínez González-Tablas, 1986: 327).

La internacionalización de la actividad económica es producto de la situación global que se genera cuando la producción también se internacionaliza, cuyo resultado, y en lo que en última instancia se puede considerar como definitorio, es que el espacio mundial se convierte en condición necesaria para la articulación de los momentos que definen la actividad económica capitalista, “pasando con ello el mundo a ser el espacio económico en el que tiene lugar la reproducción del capital social en su conjunto”. De esta forma producción, distribución, intercambio, consumo y las diversas esferas de la

---

<sup>13</sup> Punto de partida común a los estudios que por esa fechas se realizaban desde los economistas pertenecientes al enfoque de la Regulación, los cuales relacionaban la crisis de los setenta con el agotamiento de la lógica de acumulación determinada por la crisis del “fordismo” y su sustitución por un nuevo patrón de acumulación (Aglietta, 1979 y Boyer, 1987).



actividad económica capitalista sólo culminan su integración en el espacio mundial y “en ello reside lo específico de esta etapa” (Martínez González-Tablas, 1986: 328).

Esta caracterización permite entrar en la concreción de la internacionalización del capital en los sucesivos momentos que componen la actividad capitalista: producción, circulación y consumo<sup>14</sup>.

En primer lugar, la internacionalización de la producción tiene “como resultado más llamativo la transnacionalización de los aparatos productivos” (Martínez González-Tablas: 1984: 77). Esta tendencia a la transnacionalización de los aparatos productivos conduce a un espectacular aumento de la producción realizada por empresas fuera de sus países de origen. Ese incremento de la producción internacional genera un nuevo tipo de interdependencia en un tejido industrial que pasa a estar transnacionalizado, es decir, “las plantas industriales de base nacional no totalizan la totalidad del proceso productivo del que salen las mercancías comercializables, sino solo una parte de dicho proceso” (Martínez González-Tablas: 1984: 78). Esta interdependencia no generada por el mercado, puesto que la precede, ha modificado sustancialmente la naturaleza del comercio exterior, una parte muy importante del cual pasa a ser cautivo, regido por decisiones internas de las empresas y, por tanto, no sometidas directamente a las leyes del mercado.

En segundo lugar, se trata la cuestión de la circulación. Al crecer el volumen absoluto y relativo respecto al PIB del comercio internacional, el comercio exterior se convierte en principio conformador de una parte importante de las estructuras productivas, no solo en cuanto a su volumen y orientación sectorial, sino también en la tecnología que tienen que utilizar y el nivel de productividad necesario, ya que importantes “fracciones de capital social sólo pueden consumir su valorización en el espacio internacional, atendiendo a las exigencias que de él se derivan” (Martínez González-Tablas: 1986: 331).

El comercio exterior es también un principio material del propio funcionamiento productivo, ya que del exterior provienen insumos imprescindibles para las estructuras productivas de muchas formaciones sociales. Cuando tales insumos alcanzan un rango de primeras materias estratégicas, su tenencia implica, en ocasiones, para el país que las

---

<sup>14</sup> Se utilizará como referencia los textos de Martínez González-Tablas (1986: 329-333), Ramírez Cendrero (1993: 58-65) y Puerto Sanz (1994: 17-24).

posee, un factor de poder y negociación, pero más a menudo para los países débiles una componente insalvable de subordinación a los países hegemónicos.

Por último, respecto al consumo. La internacionalización de la actividad productiva y del comercio internacional viene precedida de la “difusión a escala mundial de un patrón de comercio estándar” (Puerto Sanz, 1994: 24). Esta generalización de un patrón de consumo determinado va acompañada de una apología del capitalismo como el único modelo de sociedad que se identifica con el progreso y la modernidad, lo que permite la interiorización de sus pautas de comportamiento<sup>15</sup>.

#### *1.4.1. El predominio del análisis del ciclo del capital social dentro de la teoría de la internacionalización del capital*

En el análisis de la internacionalización del capital realizado hasta el momento ha predominado una dimensión teórica, que conduce al presente apartado hacia la pretensión de concretar las características principales que hacen referencia a los aspectos económicos en los que se traducirá el concepto de internacionalización en la presente tesis doctoral.

Para Palloix existe un predominio del análisis del *ciclo del capital social* dentro de la teoría de la internacionalización del capital. Según el autor el espacio mundial se convierte en condición necesaria para la articulación de los momentos que definen la actividad económica capitalista, al afirmar que “el ciclo de capital social se desplaza cada vez más hacia el espacio mundial (Palloix, 1975: 212), “pasando con ello el mundo a ser el espacio económico en el que tiene lugar la reproducción del capital social en su conjunto” (1978: 80).

De lo anterior se desprende que para Palloix el elemento central es *el capital*, entendido como relación social. Tal y como se ha planteado anteriormente, al tomar como elemento de análisis central el capital social, Palloix se aleja de las tesis *circulacionistas* propias de muchos autores del enfoque de la dependencia, más propia de sus primeros trabajos, así como de ruptura con lo que él mismo denomina “visión althusseriana del predominio en última instancia de lo económico” (Palloix, 1978: 21), que le conduce a una superación tanto de los marcos conceptuales de raíz economicista

---

<sup>15</sup> Para una exposición más amplia de las implicaciones del proceso de internacionalización del capital en la esfera del consumo, puede leerse la amplia y precisa explicación de Martínez González-Tablas (1986: 332-333).

como de los que tenían en el mercado, el intercambio y el comercio internacional su eje analítico central, recuperando el protagonismo del proceso de producción.

Por tanto, para Palloix el capital (entendido como relación social) y su movimiento (proceso de acumulación del capital) constituyen el terreno desde el que se debe estudiar la internacionalización del capital. Se entiende por *capital* como una forma de acumulación del excedente singular, que se obtiene y reproduce continuamente por medio de una relación social contradictoria, que generaran en su movimiento el tipo de “regularidades y leyes económicas” que son compatibles con procesos sociales de esta naturaleza<sup>16</sup>.

Es en esa extracción del excedente donde reside el aspecto determinante del sistema, porque en esa acción se establecen las relaciones y agrupaciones sociales de mayor entidad e influencia conformadora del conjunto de la estructura social. El capitalismo que ya desde su origen renuncia a formas coercitivas externas para extraer la plusvalía, encuentra en su capacidad innovadora y expansiva nuevas vías para renovar los mecanismos de extracción de plusvalías absolutas y relativas<sup>17</sup>.

El capital busca maximizar su plusvalía y trata también de que ésta que inicialmente sólo existe en la valoración de las mercancías producidas se transforme en dinero por medio de la venta, la llamada realización de la plusvalía.

Como toda actividad económica, también la capitalista recorre los momentos característicos de producción, distribución, intercambio y consumo, en su caso a través del ciclo de capital, en la que la mercancía enlaza fases y factores, mientras que el dinero promueve, valida y renueva el proceso. La obtención de un beneficio, que se intenta maximizar, es el motor del proceso y el recurrente bloqueo de los mecanismos que lo hacen posible causa de crisis periódica, entendiendo el proceso de internacionalización del capital como una respuesta a la crisis económica que se

---

<sup>16</sup> Se toma como base artículo de Martínez González-Tablas (1986: 321-322) y Diego Guerrero (2008).

<sup>17</sup> “Prolongar la jornada de trabajo más allá del tiempo necesario al obrero para proporcionar un equivalente de su sustento y dar este sobretrabajo al capital: ésta es la producción de la plusvalía absoluta. Es la base general del sistema capitalista y el punto de partida de la producción de plusvalía relativa. La jornada es dividida en dos partes, trabajo necesario y sobretrabajo. Con el fin de prolongar el sobretrabajo, al trabajo necesario se le aplican métodos que producen el equivalente del salario en menos tiempo. La producción de la plusvalía absoluta no afecta más que a la duración del trabajo; la producción de plusvalía relativa transforma completamente los procedimientos técnicos y las combinaciones sociales. Se desarrolla pues con el modo de producción capitalista propiamente dicho”, (Marx, El Capital, FCE, vol. 1, 5ª sección). En relación a cómo Palloix aborda el estudio de plusvalía absoluta y plusvalía relativa leer Palloix (1978: 45-75 y 1980: 169-191).

manifiesta en la década de los setenta, ante el agotamiento de la lógica de acumulación dominante tras la segunda posguerra mundial.

#### *1.4.2. La internacionalización de la producción como elemento determinante*

Al entender la internacionalización como el “movimiento propio, interno, esencial del capital”, Palloix se refiere al capital como la relación social por medio de la cual se extrae el excedente -la tasa de plusvalía-, lo que otorga prioridad al ámbito de la producción (Palloix, 1980: 145).

Palloix entiende que la internacionalización de la producción es el elemento determinante al ser la dimensión que convierte en “novedosa” a esta etapa, a diferencia de procesos económicos de carácter histórico basados en la internacionalización de la relación comercial en torno al intercambio de mercancías o en torno a la inversión extranjera, al ser la primera vez que se produce un proceso de fragmentación productiva y de relocalización espacial que permite hablar de una verdadera internacionalización de la actividad productiva. Proceso de internacionalización de la producción que supone una reestructuración industrial, analizada como una “reinserción de las unidades de producción en redes de circulación diferenciadas y cada vez más internacionalizadas” (Palloix, 1975: 104-105), lo que desemboca en un proceso de sustitución de ramas industriales tradicionalmente motrices del desarrollo económico por otras.

La internacionalización de la producción tiene como resultado más llamativo la transnacionalización de los aparatos productivos, proceso que el propio Palloix define de la siguiente forma:

Cuando hablamos de la internacionalización del proceso producción no nos referimos a la extensión de las unidades de producción en la economía internacional -lo cual puede ser una más de sus formas-, sino a la internacionalización de las características de este proceso, y, principalmente, de su proceso tecnológico (bienes de producción internacionalizados, licencias y patentes internacionales, etc.) y de su proceso de trabajo (productividad, ritmos, cualificación, etc.) (Palloix 1975: 48).

De lo descrito se desprende que el proceso de internacionalización de la producción no atiende solo a la internacionalización del proceso productivo, sino que implican también dos tendencias muy bien definidas.

Por un lado, se aprecia una tendencia a la existencia de un proceso productivo cuyas características están internacionalmente definidas en cuanto a la organización del trabajo, al igualar la base técnica del proceso de trabajo.

Y en segundo lugar, la internacionalización del “producto mercancía”, que comprende a su vez dos procesos. Por un lado la caracterización del producto según normas técnicas internacionales, ya que su valorización no tiene ya como referencia el mercado nacional, sino que su ámbito de competencia es el mercado internacional; y por otro, el segundo aspecto de la internacionalización del “producto mercancía”, hace referencia al ciclo vital de un producto, según los planteamientos de Raymond Vernon y su teoría del “ciclo de producto nuevo”<sup>18</sup>, que influyen en el economista francés en su descripción del proceso de internacionalización de la producción (Palloix, 1975: 10).

#### *1.4.3 La centralidad de la categoría de rama o ramo industrial*

La construcción del concepto de internacionalización de la producción concluye en el ámbito del debate metodológico, lugar donde Palloix sitúa el marco de diferenciación de los conceptos de internacionalización que provienen de la tradición neoclásica. Para el economista francés el proceso de internacionalización no se establece en el “ámbito de la empresa” sino en el “ámbito del ramo o industria”, de tal forma que analizar el proceso de internacionalización de la producción no se hace posible más que abandonando la pretensión de su comprensión a través de la “forma” en la que se manifiesta -la empresa transnacional- dirigiéndose hacia un análisis desde el ramo o industria que se constituye como la unidad análisis privilegiada para el estudio de los procesos de internacionalización de la producción. En palabras del propio Palloix:

La clarificación de los problemas planteados por la internacionalización de las economías -como ligazón cualitativamente diferente de las relaciones exteriores de una economía, como momento nacional de un ciclo internacional...- no se hace posible más que con una condición: la de

---

<sup>18</sup> Raymond Vernon (1913-1999) es un economista norteamericano que centra su estudio en el proceso de deslocalizaciones que vivía la industria de su país en la década de los sesenta y setenta del Siglo XX, para lo cual elaboró la teoría del ciclo internacional del producto nuevo, desarrollada por Vernon en 1966 en respuesta al modelo Heckscher-Ohlin para la explicación de los hechos observados en el comercio internacional. Para Vernon, el proceso de internacionalización responde a los “tres ciclos de vida de un producto”: el marcado por la aparición de un producto nuevo resultado del proceso de innovación de producto por parte de una empresa, donde la dinámica competitiva se establece en la diferenciación de productos; el de estandarización resultado del dominio de esa firma en la comercialización del producto nuevo y mantenido por la innovación de procesos; y finalmente, el de maduración del producto, donde el criterio de competitividad se modifica hacia una basada en precios, momento en que la empresa “decide” deslocalizar la producción correspondiente a ese producto hacia lugares donde obtener mejores condiciones de competitividad en costes.

abandonar la forma bajo la cual se presentan las cosas; esto es, la empresa, y la de dirigirse decididamente hacia el “ramo” o la “industria”, únicas categorías operativas (Palloix, 1975: 4).

Lo relevante no es si una empresa posee o no una estructura internacional sino “si está inscrita en el proceso de internacionalización del capital, y ello dependerá del movimiento de internacionalización del capital en la *rama* o *ramo industrial o financiero*” en que participe la empresa (Palloix, 1978: 134). De lo que se desprende que para el análisis de Palloix la categoría de *rama* es crucial:

Únicamente la categoría de ramo o industria -como relaciones entre producto y mercancía, proceso de producción y proceso circulación-, otorga un sentido al concepto de ciclo del capital social, de reproducción del capital social incorporado al ramo o industria (Palloix, 1975: 14).

Palloix, entiende por industria:

Cuando la característica primera de un producto es la de ser el resultado de un proceso de producción, parece natural definir la industria como el grupo de los productores que obtienen un mismo producto a partir de procesos de producción comparables (Palloix, 1980: 63).

Verificar el proceso de internacionalización a través de la categoría económica de ramo o ramo industrial requiere variables que permitan medir el grado de internacionalización específico de la estructura productiva analizada. Para ello Palloix define tres componentes que permiten abordar el grado de internacionalización del ramo:

El primero es lo que el autor entiende como internacionalización del *producto mercancía*. El proceso de reestructuración, sobre la base de la internacionalización del ramo, ya no se lleva a cabo sobre la fabricación de productos individuales cuyo proceso de valorización se realiza en el mercado nacional, sino a nivel de “producto mercancía”, entendido como la “internacionalización de las normas técnicas de fabricación y de calidad” a las que los ramos están cada vez más sujetos valoración que se realiza en un contexto internacional (Palloix, 1975: 40). En cuanto al producto, la internacionalización genera exigencias técnicas y de calidad para los fabricados para su inserción en el comercio internacional, a través de su conversión de piezas individuales en “conjuntos o productos mercancías”.

En segundo lugar, el autor aborda el siguiente ámbito en el que se desarrolla la internacionalización del ramo o industria: la internacionalización del proceso

productivo. Para que el proceso de valorización de los productos se haga en la forma de “producto mercancía” y no como producto individual, se requiere una *homogenización del propio proceso productivo*, el cual se verifica a través de la internacionalización de las características que conforman el proceso tecnológico, unida a la internacionalización del proceso de trabajo (Palloix, 1975: 45).

Por último el autor hace referencia a la que considera la dimensión más importante que toma el proceso de internacionalización de la producción de la categoría de rama o ramo industrial; *la internacionalización del proceso circulación*. La salida a la crisis se realiza por medio de la reestructuración industrial, que se lleva a cabo a través de una “ampliación de la circulación de mercancías mediante la reorganización y nueva localización de los centros de producción”, realidad que hace de esta tercera dimensión el “momento dominante del proceso de internacionalización de la producción” (Palloix, 1975: 56), lugar que según el autor, confiere a la empresa transnacional “campo para su nueva existencia” (1975: 76).

La internacionalización del proceso de circulación requiere para su desarrollo de la fragmentación del propio proceso productivo y la consiguiente fragmentación del proceso de trabajo, elementos que se plasman en el “ámbito productivo de la filial”. La relocalización de la producción y la fragmentación del proceso de trabajo consecuencia de la ampliación de la circulación de mercancías, transforma la propia manifestación del comercio internacional, “perdiendo importancia el comercio sobre la base del mercado final frente al lugar estratégico de los consumos intermedios”, apareciendo el comercio intrafirma como manifestación de la relación establecida entre las filiales y la casa matriz, lo que Palloix define como “el proceso de circulación interna de productos entre sus filiales” (1975: 218).

La expansión de la circulación de mercancías a nivel internacional sobre la base de la aparición de “productos mercancías”, resultado de la homologación internacional de los procesos técnicos, de los sistemas tecnológicos y de los procesos de organización del trabajo, llevan a Palloix a concluir que “las relaciones entre el ámbito productivo y el ámbito comercial (proceso de circulación) ya no se desenvuelven en un espacio nacional, sino internacional” (Palloix, 1975: 15). Esto se manifiesta por medio de la reorganización y nueva implantación de los centros productivos, la fragmentación del

propio proceso de trabajo y la creciente actividad comercial interna entre las empresas bajo el comercio intrafirma.

Por tanto, para Palloix, la internacionalización de la producción no sólo requiere el estudio de la categoría de rama o industria (categoría de análisis principal), sino que debe ser completado por el análisis de la internacionalización de la rama en relación tanto al territorio en el que se localiza, lo que el economista francés llama “el proceso de internacionalización y de regionalización de la producción” (Palloix, 1978), que conduce al estudio de los elementos estructurantes de la división internacional del trabajo en el marco del proceso de internacionalización de la producción, aspecto que centrará el contenido del siguiente apartado.

### **1.5. Los conceptos de *jerarquía y coherencia del sistema productivo* en el análisis de la división internacional del trabajo**

¿Por qué estudiar la dimensión espacial (la región) de la internacionalización y no sólo la dimensión productiva (la rama o industria) de la misma?. Como se ha comentado, la reestructuración productiva se realiza a través de una ampliación del proceso de circulación de mercancías sobre la base de la fabricación de productos integrados (“productos mercancías”), que a su vez se puedan producir bajo los criterios técnicos, de calidad y de dominio de los procesos tecnológicos necesarios para producir productos y conjuntos integrados (y no sólo estandarizados e indiferenciados), que demanda el mercado internacional, lo cual a su vez obliga a la internacionalización del propio proceso de trabajo (como son los requerimientos de productividad, los ritmos o categorías profesiones). Para Palloix, la tendencia a igualar las condiciones de producción, junto con la aparición de nuevos requerimientos para localización industrial, son elementos que caracterizan el proceso de internacionalización de la producción.

Esta dimensión espacial del ámbito productivo internacionalizado requiere, por tanto, asegurar la reproducción de las condiciones técnicas de fabricación según las necesidades marcadas por el mercado internacional; objetivo que se logra a través del proceso de especialización productiva de la región (Palloix, 1978: 211). De esta forma Palloix entiende que no hay un ámbito espacial en abstracto, sino que se concreta a través de un ámbito productivo determinado, el de la rama o industria, ámbito desde el que se materializa esa especialización productiva del territorio. Es, por tanto, en el ramo



industrial, donde se da el ámbito privilegiado en el que manifiesta la tendencia a la igualación de las condiciones de producción de la región.

Se produce un aparente doble movimiento contradictorio: el de la tendencia a la igualación de las condiciones de producción y de trabajo por un lado; y a un proceso de fragmentación territorial producto del propio proceso productivo por el otro, cuya consecuencia principal se manifiesta en un desarrollo industrial diferenciado de las regiones de reciente industrialización con respecto a su entorno. Esta aparente negación que se establece entre la tendencia a la igualación de las condiciones materiales de la producción y la tendencia a la fragmentación territorial en el proceso de fabricación, encuentra su coherencia en la relación dialéctica que se produce entre el proceso de regionalización y el proceso de internacionalización: donde *la región* conforma la “dimensión espacial y técnica” de la que se sirve el ramo industrial para la realización del proceso de igualación internacional de las necesidades técnicas y de organización del trabajo en la producción; junto a *la internacionalización*, como ámbito “económico dominante” en donde se produce la “coherencia” de la estructura productiva de los espacios nacionales o regionales fragmentados a nivel industrial: “...cada construcción sectorial nacional interior es expresión de la internacionalización y de la diferenciación internacional de las construcciones sectoriales propias a cada formación social” (Palloix, 1978 :215).

La *regionalización* como “ámbito espacial de especialización productiva” bajo el proceso de internacionalización, trae como consecuencia la pérdida de *coherencia sectorial* de la región dentro del ámbito productivo nacional, coherencia que adquiere de manera gradual en el ámbito internacional a través de los intercambios intraindustriales y de integración productiva que se derivan de ellos. Esto requiere afrontar el estudio de la internacionalización desde el ámbito de los efectos y centrar el análisis en “el grado de transformación que sufre el espacio tradicional de relación que se da entre la red industrial tradicional de la región por un lado, con la filial de la empresa transnacional por otro, a través de la actividad subcontratada -el subcontrato-, el cual se internacionaliza, que al hacerlo, produce “una sustitución en el medio industrial inmediato y regional por relaciones internacionales” (Palloix, 1975: 64-65).

De esta forma Palloix define los aspectos claves de su marco conceptual dirigido a abordar uno de los elementos más relevantes para la presente tesis doctoral: los

factores que definen la división internacional del trabajo derivada del proceso de internacionalización de la producción.

Un elemento a tener en cuenta son las diferencias que la teoría de la internacionalización del capital presenta con el marco analítico dominante en el enfoque de la *nueva división internacional del trabajo* (NDIT)<sup>19</sup>. Para los autores identificados con los enfoques de la NDIT, una de las evoluciones experimentadas en la economía capitalista en su internacionalización, es la creciente sustitución de la división internacional del trabajo (DIT) clásica, caracterizada por la especialización primaria y la subindustrialización de los países periféricos, por “una NDIT en la que Tercer Mundo desempeñaría un importante papel de suministrador internacional de productos manufacturados”. La base de la NDIT se encuentra en la constitución y el crecimiento de un mercado mundial de fuerza de trabajo, fábricas de exportación y productos manufacturados, que hace recaer en dichas condiciones de circulación, la variable explicativa principal de dicho enfoque, lo que la acerca a una interpretación “*neosmithiana* del surgimiento de una nueva división internacional del trabajo a escala mundial” (Bustelo, 1990: 26).

A diferencia de las teorías de la NDIT, Palloix centra su planteamiento conceptual en el proceso de producción y su internacionalización, haciendo recaer su análisis en las *secciones productivas* como fundamento de un nuevo estudio de la división internacional del trabajo a través de los conceptos de *coherencia productiva* y *jerarquía de sistemas*, lo que constituye una de las aportaciones fundamentales en cuanto al enfoque metodológico que realiza el economista francés<sup>20</sup>.

La novedad que se ofrece en el estudio de la división internacional del trabajo, reside en restaurar la centralidad del estudio de la forma en que se organiza la producción y el papel central que adquiere el proceso de trabajo en dicho proceso, que en su internacionalización provoca una descomposición de la producción de un lado, en *ramas industriales*, y de otro, en *secciones productivas*<sup>21</sup>.

---

<sup>19</sup> Véase Fröbel, Folker; Heinrichs, Jürgen y Kreye, Otto (1980). *La nueva división internacional del trabajo. Paro estructural en los países industrializados e industrialización de los países en desarrollo*, Siglo XXI editores, Madrid.

<sup>20</sup> Ver Molero, José. (1981). *El análisis estructural en economía: ensayos sobre América Latina y España*. Fondo de Cultura Económica, México, pp: 18 y 113-114.

<sup>21</sup> En relación al concepto de división internacional del trabajo que plantea Christian Palloix, ver (Palloix, 1980: 232-264).

La *rama* se define como “el lugar de la producción de las mercancías, resultado de la puesta en valor de vectores de capital industrial (firma), combinando un *producto mercancía* con un proceso de producción” (Palloix, 1980: 191). En la rama se pone en valor el capital industrial dividido entre diversos vectores (principalmente firmas) que conforman un grupo industrial el cual “coloca” diversos capitales en varias ramas, conformando un organigrama de grupo, en el que se combina “una hilera técnica y una hilera económica” (1980: 192). La *hilera económica* designa el movimiento que experimenta el producto surgido del proceso de trabajo hasta convertirse en un *conjunto mercancía* dirigido al mercado mundial. La *hilera técnica* caracteriza a la rama desde un proceso de producción del que se derivan un conjunto de “hileras” (hilera técnicas de la siderurgia, hileras técnicas del automóvil, y así sucesivamente en cada rama) que caracterizan a cada ramo industrial desde el punto de vista tecnológico, del que se derivan un sistema de normas técnicas que imponen una *hilera dominante*, que determina la posición de una firma dentro del grupo industrial.

El elemento central en la *rama* es la producción de mercancías, que en la forma de *producto mercancías*, se dirigen al mercado mundial a través de ramas internacionalizadas en las que se da un proceso de homogenización de normas técnicas para su producción, que a su vez requiere un proceso de homogenización del proceso de trabajo, “el cual ya no se da en la rama sino en la *sección*” (Palloix, 1980: 159). El nivel de *sección productiva* permite por tanto, la creación de las condiciones objetivas del proceso de trabajo de una producción ya plenamente internacionalizada, “al darse en su seno la producción de medios de producción y la producción de medios de consumo” (Palloix, 1980: 194), relaciones entre ramas productivas y secciones productivas que presentan la organización capitalista de la producción como una realidad sectorializada (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Sectorialización del modo de organización capitalista de la producción según la teoría de internacionalización del capital de Palloix**

<b>Sección productiva</b>	<b>Rama</b>
<i>S1-Sección de los medios de producción principales</i>	
S1.1-producción de medios de producción para medios de producción	Máquina-herramienta, sistema informático, telecomunicaciones, automatismos
S1.2-medios de producción para medios de producción intermedios	Alta mecánica, material eléctrico avanzado, automatismos
S1.3-medios de producción para medios de consumo	Equipo eléctrico corriente, mecánica media,...
<i>S2-Sección de los medios de producción intermedios</i>	
S2.1-medios de producción intermedios para medios de producción principales	Siderurgia (aceros especiales, perfiles); metalurgia de no férreos, energía
S2.2-medios de producción intermedios para medios de consumo	Siderurgia (productos planos, redondos de hormigón), petroquímica-química, cementos, no férreos, energía, transporte
<i>S3-Sección de medios de consumo</i>	
S3.1-medios de consumo necesarios	
S3.1.1-consumo necesario individual	Automóvil, electrodomésticos, plásticos y paraquímica, textil, cuero y calzado, muebles, BTP, impresión
S3.1.2-consumo necesario colectivo	Transporte público, sanidad y educación
S3.2-medios de consumo de lujo	Diversos

Fuente: Palloix, (1980), p. 196.

La internacionalización de la producción provoca la aparición de ramas internacionalizadas, que conforma una división internacional del trabajo, bajo la forma aparente de una cierta homogenización que el grupo industrial dota a la producción de mercancías y en las condiciones de trabajo en su conjunto dentro de la rama, pero que es consecuencia de una jerarquización, principalmente tecnológica, del proceso productivo que determina la posición de la firma dentro de grupo industrial, del que se deriva la importancia de las relaciones rama-sección (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Relaciones rama-sección en el esquema de Palloix**

<b>Rama</b>	<b>Sección</b>
Valorización (desvalorización)	Reproducción-acumulación
Mercancía (valor de cambio)	Medios (de producción y de consumo como valores de uso)
Tendencia a la igualación de las condiciones de reproducción	Tendencia a la diferenciación de las condiciones de producción
Estado (contenido económico: regulación)	Estado (contenido político: dominación política de la clase capitalista)
Internacionalización	Internacionalización (desarrollo desigual)

Fuente. Palloix, (1980: 194).

La desagregación del sistema productivo en *ramas* hace jugar un papel predominante a la tendencia a la igualación de las condiciones de producción, lo que lleva a la necesidad de ser completada por la desagregación en *secciones productivas*, y por tanto, de privilegiar las relaciones entre secciones productivas, cuyas relaciones se

han situado en un nivel mundial en las que se establece o delimita un orden jerárquico en la producción del sistema. La delimitación jerárquica entre sistemas productivos se fundamenta en el análisis de *coherencia sectorial* que presenta cada sistema productivo o modo de organización de la producción en la DIT. *Jerarquía y coherencia sectorial* aparecen como dos conceptos básicos para abordar la división internacional del trabajo (Palloix, 1980: 113-115).

En relación a la *jerarquía* de los “modos de organización capitalista de la producción”, Palloix entiende que “en el conjunto de las diversas realidades nacionales en las que se compone la economía mundial capitalista, el proceso de producción de cada una de ellas diverge del de las restantes”. Esta diferenciación del modo de organización de la producción propia “a cada formación social se expresa en una *jerarquía*” (1980: 241).

Los diversos modos de organización de la producción que pueden delimitarse en cada realidad nacional (*formación social* para el autor), no son “verdaderamente propios y autónomos..., no son más que parte de un proceso de reproducción internacional plenamente constituido que traduce la unidad del proceso de organización de la producción a escala mundial” (Palloix, 1980: 241-242).

A partir de aquí el autor profundiza en el análisis del proceso de trabajo, “verdadero corazón de la economía”, para lo cual introduce el concepto de *coherencia productiva*, que hace referencia a la forma de reproducción de las condiciones objetivas del proceso de trabajo, tanto en el plano interno como en el internacional.

La coherencia interna es relativa a dos niveles. El primero hace referencia a la “coherencia de la instancia nacional de la reproducción internacional con la valorización para cubrir la exigencia de ésta”. El segundo nivel de coherencia interna se presenta en las relaciones entre las “distintas secciones del proceso de trabajo real y en el que juega un papel destacado el Estado” (Palloix, 1980: 246-248).

Del análisis de ambos niveles, Palloix advierte que aunque “la formación social sea hegemónica, no contiene más que núcleos, en secciones productivas y ramas industriales, del proceso de producción internacional en el que se inserta..., y que determinan su lugar en éste”, de la que surge una “jerarquía móvil”, de los modos de organización de la producción en la división internacional del trabajo. Según la posición

jerárquica de los modos de organización de la producción en la economía mundial, se produce un “efecto de ordenación sobre las ramas” (Palloix, 1980: 243-244).

A partir del concepto de *coherencia del sistema productivo* se puede elaborar un método de jerarquización de los sistemas productivos dentro de la división internacional del trabajo, cuyo criterio de ordenación vendrá dado por el carácter específico de las coherencias productivas de cada “formación social y en concreto los diferentes roles que juegan las diferentes secciones productivas”, que parte de la superioridad de la sección de bienes de producción en la *reproducción real* del sistema (Braña, Buesa, Molero, 1984: 88).

A partir del análisis del proceso de trabajo puede replantearse el sentido y contenido de la división internacional del trabajo, que Palloix define como “la forma internacional que toma en un momento dado la fragmentación del proceso de reproducción del capital en cuanto a la producción-reproducción del proceso de trabajo” (Palloix, 1980: 249). En este sentido el economista francés observa que los países del centro son los que conservan la reproducción del proceso de trabajo industrial, mientras que los periféricos sólo logran acceder a fragmentos de ese proceso cuya reproducción está controlada por los primeros -fundamentalmente- a través de la tecnología.

De lo expuesto en el presente apartado, y a modo de resumen, se pueden extraer los elementos principales que permiten hablar de la internacionalización del proceso productivo. En primer lugar, supone una tendencia a la homogenización de los medios de producción, de las normas técnicas, de los procesos tecnológicos y demás mecanismos de transferencia tecnológica y de los procesos de trabajo (productividad, cualificaciones y demás características de la organización del trabajo), tendencias que se dan más en específico en las ramas productivas más avanzadas tecnológicamente, que son las que se internacionalizan preferentemente (Palloix 1975: 48). En segundo lugar, el proceso de trabajo se fragmenta en diferentes tramos que pueden ejecutarse en distintas unidades productivas, creando escalonamientos tecnológicos a escala mundial.

Todos estos elementos permiten afrontar el lugar y la función que la empresa transnacional asume dentro del proceso de internacionalización de la producción, tema que centrará el contenido del siguiente apartado, con el que se dará por finalizado éste primer capítulo.

## 1.6. La función de la empresa transnacional en el proceso de internacionalización

La teoría de la internacionalización del capital se aleja de los análisis centrados en exclusivo en la empresa transnacional y de las relacionales de intercambio entre naciones, planteando la sustitución de los mismos por el análisis de la categoría de ramo o industria. De esta forma el proceso de internacionalización no se establece en el “ámbito de la empresa multinacional” sino en el “ámbito del ramo o industria”, que se convierte en la unidad de análisis privilegiada para el estudio de los procesos de internacionalización de la producción: “Nuestra hipótesis de investigación ..., nos llevan a considerar que la creación y consolidación de la empresa multinacional no hacen más que surgir (y no preceder) al proceso de internacionalización del ramo y del capital en él invertido” (Palloix, 1975: 62).

Para Palloix centrar el análisis en la empresa transnacional como “objeto exclusivo” solo capta la forma, la apariencia del proceso de internacionalización, que parte de una concepción ideológica -de raíz neoclásica- de “producir” un análisis centrado en la racionalidad de la empresa capitalista, que reduce el objeto de la economía a la sola categoría de empresa, “donde los estudios de la gestión de la empresa persiguen el efecto de hacer equiparar empresa transnacional a un pretendido efecto de *transmisión del crecimiento* y modernización” (Palloix, 1978: 79).

De esta forma el estudio de la “empresa multinacional en sí”, bajo su perspectiva organizativa, gestión o estrategia de mercado, es la apariencia de “justo aquello que lo produce”, que es el proceso de internacionalización, lo que sitúa la aparición de la función actual de la empresa transnacional en lo que Palloix llama la tercera fase del modo de acumulación internacional del capital, “basado en la exportación de capital invertido en la producción (internacionalización del capital) (1978: 121). Al delimitar el concepto de internacionalización, se requiere “captar el lugar y la función de la empresa multinacional en la economía capitalista mundial desde otra óptica”, cuya clave hay que buscarla en la transformación de la producción dirigida al *producto o conjunto mercancía* y a la circulación internacional de mercancías (Palloix, 1975: 67).

La internacionalización del proceso productivo provoca una ampliación de la circulación de mercancías cuyo resultado es la reorganización y nueva localización de las plantas productivas, realidad que confiere a la empresa transnacional el “campo para su nueva existencia” (Palloix, 1975: 76), lo que provoca la aparición de un creciente

comercio intrafirma de partes y componentes como mecanismo de integración de la producción a escala mundial. Comercio que aunque pudiese incluirse en la esfera de la circulación, teóricamente pertenece a la esfera de la producción, como consecuencia de que los “productos que circulan no lo hacen con el objetivo de transformarse en mercancías dirigidas al mercado, sino como partes y subconjuntos que circulan en un ámbito previo a él, debido a que las relaciones entre empresas implicadas no son relaciones de cambio sino relaciones de producción” (Ramírez Cendrero, 1993: 60).

De esta forma, la internacionalización del proceso de circulación requiere, por tanto, para su desarrollo de la fragmentación del propio proceso productivo, elementos que se plasman en el “ámbito productivo de la filial”, base para la aparición del comercio intrafirma, el cual se concreta como una manifestación de la relación establecida entre las filiales y la casa matriz, lo que Palloix define como “el proceso de circulación interna de productos entre sus filiales” (Palloix, 1975: 218).

El proceso de internacionalización de la producción se lleva a cabo a partir de la internacionalización de las características técnicas y de organización del trabajo, las cuales se reproducen en todo el espacio internacionalizado (la rama industrial), que como consecuencia de la presión de la competencia internacional, impone formas internacionales de producción. Tal y como destaca Ramírez Cendrero, la dinámica de internacionalización de las características básicas del proceso productivo, no significa la homogeneización de los mismos (tendencia a la existencia de una sola técnica productiva en toda la rama internacionalizada), “sino una tendencia a la misma junto a otra tendencia de *diferenciación*” ya que al existir una especialización en cada unidad productiva y al pretender aprovecharse diferentes ventajas en cada localización, puede existir, “un escalonamiento tecnológico fruto de la división del trabajo al interior de la firma” (Ramírez Cendrero, 1993: 58).

Las ramas productivas que se internacionalizan de manera más rápida, son las más avanzadas en nivel tecnológico, lo que provoca una fragmentación del trabajo en diferentes tramos que pueden ejecutarse a su vez en diferentes unidades productivas, lo que genera un escalonamiento tecnológico a escala mundial del que surge una nueva “jerarquía entre territorios”, que se encuentran en la base de los cambios experimentados en la división internacional del trabajo en las últimas cuatro décadas. Esta *jerarquización* tiene en la *tecnológica* una de sus principales variables, que hace



del cambio tecnológico en una economía, una de las dimensiones principales que permiten analizar la posición que dicha economía va a ocupar en la nueva división del trabajo.

El problema que se plantea es el de saber si las empresas transnacionales logran anclar y “focalizar” con bases nacionales algunos de los procesos del movimiento de internacionalización del ramo, y del cambio tecnológico que dicha dinámica provoca, de manera que la coherencia sectorial de una región o país determinado, quede preservada, elemento que permite entender la posición que ocupa una economía determinada en la división internacional del trabajo. La pregunta clave sería por tanto, ¿de qué manera se logra esta focalización nacional de los elementos de los procesos de internacionalización?

El proceso de internacionalización de la producción en la categoría de rama plantea el problema de los efectos de la internacionalización en el sistema industrial de un país determinado en relación a las estrategias tecnológicas de las empresas transnacionales, relacionadas con el aprovisionamiento del mercado nacional. La tendencia de las empresas transnacionales de no apoyarse en el entorno nacional en el que reside sino que esta se produce en el marco exclusivo de la internacionalización, termina por provocar la ruptura entre el ramo y la red industrial nacional, “cada vez más centralizados a nivel internacional y el proceso de investigación y desarrollo tecnológico” (Palloix, 1975: 65).

En el momento en que los productos auxiliares y subsidiarios están estandarizados y normalizados, desaparece la necesidad de una “relación” entre el ramo plenamente internacionalizado y la red industrial nacional. Este proceso de estandarización del producto que se da en la rama industrial internacionalizada, están ligados al dominio de los procesos de cambio tecnológico a nivel internacional, que impone una relación donde las economías dominantes desarrollan “la tecnología ligada al producto nuevo” (Palloix, 1975: 64), desplazando hacia las economías subordinadas los procesos tecnológicos ligados a la estandarización. Realidad que explica la relevancia de los estudios centrados en el análisis de la posición de la firma dentro de grupo industrial.

## **1.7. Las aportaciones principales de la teoría de la internacionalización del capital**

Aunque la teoría de la internacionalización del capital no es la única forma de entender el proceso de internacionalización, el desarrollo del capítulo parte de la voluntad de encontrar elementos interpretativos que resulten fértiles en cuanto a entender lo que está sucediendo en la economía mundial y poder actuar sobre los procesos para transformarlos.

La teoría de la internacionalización del capital parte de la paradoja de ser un enfoque con una larga trayectoria dentro de los estudios de la economía mundial, pero que ha sido objeto de pocos desarrollos posteriores, los cuales serán abordados con más detenimiento en el capítulo tercero. Esta realidad explica la necesidad de que la presente investigación señale los aspectos principales que, la teoría de la internacionalización del capital, aporta al objeto de estudio tratado, cuyos elementos más destacadas serían: entender el proceso de internacionalización como el rasgo característico del capitalismo contemporáneo, la internacionalización de la producción como elemento determinante del proceso de la internacionalización de la economía y la centralidad de la categoría de rama o ramo industrial como unidad de análisis central.

La internacionalización del capital sería entendida como una etapa del sistema capitalista mundial en la que el capital amplía sus mecanismos de articulación del espacio mundial generalizando el desplazamiento de capitales en dicho espacio; pero, apoyado en los rasgos de homogeneización del patrón de consumo, estandarización y flexibilidad tecnológica, interdependencia comercial y aumento del volumen y grado de autonomía de los capitales financieros que operan en el espacio mundial. De esta forma se concibe la internacionalización del capital como el momento en que el espacio mundial se convierte en condición necesaria para articular los momentos que definen la actividad económica capitalista.

Por otra parte, en el ámbito de la producción significa una tendencia a la transnacionalización de los aparatos productivos, con lo que se crea una verdadera interdependencia del tejido industrial previa al mercado, es decir, no una interdependencia construida a través del intercambio de las mercancías, sino antes de que los productos que se fabrican llegue a convertirse en mercancías con un precio y en un intercambio. Proceso de transnacionalización de los aparatos productivos que supone el incremento de la producción de base internacional y del comercio exterior intrafirma,

que sirve de base para la generación de redes internacionales de producción, que tienen en las empresas transnacionales, su agente principal de dirección.

Por último, la teoría de la internacionalización del capital aporta un elemento de especial importancia metodológica, y es la consideración de la categoría de rama o ramo industrial como unidad de análisis central desde la que analizar el proceso de internacionalización. Al alcanzar la producción una base plenamente internacional, el proceso de internacionalización de la producción no se materializa solo a través de la categoría empresa, sino que la plena transnacionalización de los aparatos productivos nacionales en la economía mundial tienen en la rama industrial su punto de referencia principal. De esta forma es el estudio de la inserción de toda la rama industrial de un país o territorio determinado en la economía mundial, lo que permite entender como la coherencia productiva de un territorio ya no es resultado del espacio nacional de producción, sino de las jerarquías territoriales que se establecen en la división internacional del trabajo en función del grado de especialización alcanzado por una rama en las redes de producción internacional dirigidas por empresas transnacionales, lo que Palloix denominaba “hileras tecnológicas” a escala internacional. Elementos que explican la importancia que para la presente investigación tiene el estudio de la rama industrial en su conjunto para el análisis del tipo de inserción internacional alcanzado por el sector industrial español.

Es por tanto, en esta dimensión internacional en la que se aborda las relaciones entre tecnología y economía, y en concreto, el proceso de cambio tecnológico y las profundas mutaciones que el mismo ha provocado en las sociedades y en la economía, y la influencia que las transformaciones tecnológicas han tenido en el propio proceso de internacionalización.

Hasta aquí la investigación se ha centrado en el estudio de la dinámica del proceso de internacionalización de la economía resultado del agotamiento del modelo de acumulación de la segunda posguerra mundial y de las modificaciones que ésta tienen en la organización de la producción a escala mundial y en la división internacional del trabajo, marco que permite afrontar la segunda variable teórica en la que se apoya la presente tesis doctoral, la variable teórica del cambio tecnológico.

## **CAPÍTULO II**

### **APROXIMACIÓN TEÓRICA AL FENÓMENO DEL CAMBIO TECNOLÓGICO. RELACIONES ENTRE ECONOMÍA Y TECNOLOGÍA EN EL MARCO DE LA ECONOMÍA DE LA INNOVACIÓN Y EL CAMBIO TECNOLÓGICO**



## **CAPÍTULO II. APROXIMACIÓN TEÓRICA AL FENÓMENO DEL CAMBIO TECNOLÓGICO. RELACIONES ENTRE ECONOMÍA Y TECNOLOGÍA EN EL MARCO DE LA ECONOMÍA DE LA INNOVACIÓN Y EL CAMBIO TECNOLÓGICO**

El periodo actual está marcado por intensas transformaciones económicas, sociales y políticas, en las que el desarrollo del conocimiento científico y su transformación en innovación y cambio tecnológico ocupan un papel destacado.

El cambio tecnológico transforma e impulsa las fuerzas productivas dando lugar a la aparición de nuevos procesos y de nuevos productos. Esta dinámica de transformación e impulso obliga a contemplar el cambio tecnológico a la luz de los mecanismos y leyes económicas del sistema social en el que tal cambio se produce. Para ello es preciso establecer las vías y mecanismos a través de los cuales la configuración y los cambios en el sistema socioeconómico actúan sobre la innovación y el cambio tecnológico y, viceversa, las vías y mecanismos a través de los cuales este último afecta a la dinámica del sistema productivo y económico en general, a sus transformaciones y crisis.

El estudio del cambio tecnológico se afronta en la presente investigación, desde el planteamiento central del análisis de la acumulación capitalista a largo plazo y de la evolución histórica del sistema económico en su conjunto, el cual se presenta por períodos con una dinámica relativamente regular y períodos de crisis estructural. Este enfoque centrado en el largo plazo, hace que el estudio del cambio tecnológico juegue un papel central como marco de análisis centrado en la importancia que tienen los cambios en la esfera de la producción y en la dinámica de acumulación.

En cada uno de estos períodos es posible situar varias formas en las que se materializa la dinámica de acumulación, pudiendo diferenciar las siguientes fases. En primer lugar, la “fase competitiva del modo de producción capitalista” basada en una “forma agrario-comercial”, dominada por la dura competencia de los nuevos sectores capitalistas con el viejo artesanado de origen medieval, y una “forma industrial”, dominada por la aparición de un mercado libre de fuerza de trabajo que precedió al maquinismo y la aparición del taller y la posterior gran empresa. En segundo lugar, se puede diferenciar también una posterior “fase monopolista del capitalismo”, dominada por la hegemonía de su “forma financiera”, caracterizada por el desarrollo de la gran

banca y la aparición de los monopolios industriales. En tercer lugar, una fase relacionada con la crisis de la década de los setenta y del modelo de acumulación hegemónico desde la segunda posguerra mundial<sup>22</sup>, en la que surge un nuevo periodo caracterizado por el proceso de internacionalización y la plena transnacionalización de la producción, dominado por la “forma tecnológica”, que marca el nuevo protagonismo de los aspectos tecnológicos en la realidad económica actual (Viaña, 1990).

El marco metodológico por el que se opta conduce a abordar el significado de la *tecnología* dentro de la lógica capitalista, que una vez estudiado permite afrontar la comprensión del concepto de *cambio tecnológico* y su función en el marco de la dinámica de internacionalización de economía capitalista. Este planteamiento metodológico se desarrolla a través de un marco teórico basado en las aportaciones y enfoques enmarcados en la Economía de la innovación y del cambio tecnológico, a cuya aparición se dedicará, a modo introductorio, el primer apartado.

Las relaciones entre tecnología, cambio tecnológico y capitalismo serán abordadas en mayor profundidad desde el análisis a los enfoques principales de la Economía de la innovación y del cambio tecnológico. Se inicia dicho estudio desde la perspectiva de los “clásicos” a través de la obra de Karl Marx, pionero del estudio de las relaciones entre economía y tecnología y de Schumpeter y su análisis de la innovación tecnológica como impulso del desarrollo económico. En los siguientes apartados se analizará la aparición de los enfoques ligados a la Economía del cambio tecnológico en el marco de la crisis que sufre el pensamiento económico en los años setenta del siglo XX, por medio del estudio de los desarrollos teóricos del enfoque de los *nuevos sistemas tecnológicos y paradigmas tecnoeconómicos*, conceptos básicos para el desarrollo posterior del presente trabajo.

## **2.1. La aparición de la Economía de la innovación y del cambio tecnológico**

Hasta épocas muy recientes la tecnología y el cambio tecnológico eran dos semidesconocidos para el análisis económico. La crisis económica de la década de los setenta del pasado siglo tuvo el efecto de romper con las regularidades económicas producto de la combinación de variables fenoménicas. De esta forma las regularidades entre productividad y cambio técnico resultaron ser mucho más complejas de lo que

---

<sup>22</sup> Véase Palazuelos, *et al.* (1990). *Estructura económica capitalista internacional. El modelo de acumulación de posguerra*. Akal Universidad, Madrid.

marcaban las funciones de producción. Era el momento de la vuelta a la preocupación por el cambio tecnológico y de regreso de los clásicos del pensamiento económico como Marx y Schumpeter, verdaderos precursores de los estudios de la relación entre economía y tecnología.

Vence Deza (2007) entiende que esta “vuelta” a los clásicos se explica, en parte, por la existencia de fuertes limitaciones desde el enfoque keynesiano para la comprensión de los cambios tecnológicos, consecuencia de un marco analítico centrado en los ajustes de las grandes macromagnitudes, que solo contempla el cambio tecnológico como “progreso técnico en el esquema de la función de la producción”. Estos límites teóricos que afectan sobremanera al pensamiento neoclásico, “que entiende el cambio tecnológico como una variable exógena, que evitaba introducir el cambio tecnológico a nivel agregado macroeconómico dentro de un esquema conceptual dominado por fundamentos microeconómicos, propio de los postulados neoclásicos”. La tecnología por tanto es entendida por dicho enfoque como “bien libre o bien público”, como conocimiento asequible para todos los agentes económicos o países (Vence Deza, 2007: 25)<sup>23</sup>.

La crisis económica de la década de los setenta del siglo xx provocó una crisis en el pensamiento económico que dio lugar a la aparición de nuevos enfoques dirigidos a abordar los *nuevos problemas*; entre ellos, el de la cuestión de la tecnología y del cambio tecnológico. Uno de esos enfoques hace referencia a la “Economía del cambio tecnológico”, marco de referencia para la tesis doctoral en relación al estudio de la variable teórica del cambio tecnológico (Cuadro 3).

---

<sup>23</sup> Sin embargo en las últimas dos décadas, desde los enfoques neoclásicos se ha hecho un esfuerzo en integrar dentro de su marco conceptual el análisis de la tecnología y del cambio tecnológico, de donde destaca desde la década de los ochenta del siglo pasado la *teoría del crecimiento endógeno*. Sobre dicha evolución del pensamiento neoclásico del cambio tecnológico “exógeno” al cambio tecnológico “endógeno” leer Vence Deza (2007: 20-28).



**Cuadro 3. Corrientes del pensamiento económico y las políticas tecnológicas e industriales**

Enfoque	Autores	Posición
<b>Clásico Neoclásico</b>	Clásicos	La teoría de las ventajas, sean estas absolutas o comparativas hacen intrascendente la necesidad de la política tecnológicas. Es el mercado y las dotaciones de factores las que determinan la especialización productiva. Stolper- Samuelson-Heckscher-Ohlin, entre otros, modernizaron esta posición para recalcar la necesidad de la especialización a partir de la dotación factorial.
	A. Marshall, M. Paley	La política tecnológica es un instrumento para contrarrestar los impactos sobre las empresas de los mercados imperfectos. Debe trabajar en las prácticas abusivas de las grandes empresas.
	Escuela de Chicago	El comportamiento de la industria está dado sólo a partir de las condiciones de la competitividad. La política tecnológica no es necesaria en tanto promoción, sólo como salida <i>ex post</i> ante fallos provocados por el mercado.
	Consenso de Washington	Centra la necesidad de la política en la generación de equilibrios de tipo parcial y en medidas de carácter horizontal, para posibilitar un ambiente macroeconómico favorable a la actividad productiva en una economía abierta. Se excluye la necesidad de una política tecnológica.
<b>Keynesiano</b>	Keynes Postkeynesianos (Robinson, Kaldor, Pasinetti)	La política tecnológica e industrial se debe constituir en la base para promocionar la actividad productiva y servir de filtro a la sobreproducción. En los países subdesarrollados o de industrialización dependiente como el <i>desarrollismo</i> franquista, estas ideas se sumaron a la necesidad de protección de la industria naciente e incluso a esquemas dinámicos de centro periferia expuestos por la CEPAL. El ahorro, la inversión y la oferta monetaria se convierten en factores endógenos de trascendencia para asegurar el crecimiento y la demanda efectiva.
<b>Economía evolucionista. Neoschumpeteria nismo</b>	R. Nelson, S. Winter, G. Dosi. H. Pack H.J. Chag	La política tecnológica debe ser activa y de gran alcance. Esta orientada a sectores o actividades industriales inductoras de cambios tecnológicos y al entorno económico e institucional en su conjunto, que condiciona la evolución de las estructuras de las empresas e industrias y la organización institucional, incluido el establecimiento de un sistema nacional de innovación. Esto determina la competitividad sistémica de la industria e impulsa el desarrollo económico. Variables de actuación: capacitación del sistema científico y tecnológico, capacitación de los agentes económicos en la búsqueda de nuevas tecnologías y formas organizacionales, el modelo de señales económicas, las formas de organización de los mercados, y los incentivos y restricciones a los procesos de adaptación e innovación. Se hace énfasis en la organización de externalidades, la creación de condiciones de contexto, el poder político y la coordinación <i>ex ante</i> .
<b>Estructuralismo, Neoestructuralis mo</b>	R. Prebisch O. Sunkel F. Fajnzylber S. Lall D. Rodrick K. Esser A. Lipietz F. Alburquerque Neomarxistas Regulacionistas	El análisis se fundamenta en la teoría de la dependencia y en el deterioro de los términos de intercambio por la división internacional del trabajo. Se trasciende el concepto de “desarrollo hacia dentro”, que soportó la estructuración de los procesos de sustitución de importaciones en América Latina, por el de “desarrollo desde dentro”, que formula la necesidad de crear un núcleo base de industrias de tal manera que se pueda irradiar a partir de allí procesos de innovación y creación de valor no sólo hacia los mercados internos sino hacia los mercados internacionales. Todo esto implica el encadenamiento de sectores y empresas que deberán dinamizar la estructura económica, atendiendo necesidades tanto de oferta como de demanda. Se concibe la política tecnológica como un elemento estratégico para la promoción de la competitividad sistémica y potenciación de las localidades.

<b>Institucional</b>	D. North K. Arrow Public Choise	La principal función de la política tecnológica debe ser la de disminuir costos de transacción, fallos de coordinación y evitar la inestabilidad macroeconómica. La política industrial como instrumento de coordinación, de certeza de los agentes en las reglas y de socialización del riesgo.
<b>Espacial</b>	Krugman,Venables, Fujita Neoestructuralistas.Ne oshumpetereanos Regulacionistas Desarrollo endógeno	La política tecnológica debe potenciar las sinergias de los territorios, propiciando cooperación y redes entre instituciones y firmas fortaleciendo vínculos territoriales. El establecimiento de industrias obedece a economías externas locales, al aprovechamiento de los recursos del territorio.

Fuente: Redón (2010).

Los enfoques de la Economía del cambio tecnológico se centran en la evolución histórica del sistema económico capitalista en su conjunto. Al estar centrados en el largo plazo, en estos estudios la variable de cambio tecnológico juega un papel privilegiado en el análisis debido a su importancia dentro de los cambios en la producción y en la dinámica de la acumulación a nivel internacional, aspectos centrales en el esquema conceptual del presente trabajo.

La dificultad para aprehender conceptualmente el cambio tecnológico se convierte en gran dificultad al intentar un análisis conceptual pormenorizado y un estudio empírico concreto, debido a la dificultad de medir esos cambios a través de un patrón de medida homogéneo. Esto conduce a la necesidad de afrontar el trabajo de definición conceptual de la variable, desde la óptica de diferentes enfoques desde la Economía del cambio tecnológico<sup>24</sup>, que partiendo de “los clásicos” llegue hasta las escuelas de pensamiento principales que en la actualidad, analizan las relaciones entre tecnología, cambio tecnológico, economía y sociedad.

En primer lugar se abordará la obra de Marx, primer economista en estudiar la cuestión en profundidad y verdadero referente en los análisis de la relación que se establece entre tecnología y economía<sup>25</sup>, la cual responde a una preocupación dirigida a comprender el funcionamiento y el desarrollo del capitalismo (planteamiento general que sirve de inspiración a la presente tesis doctoral) intentando analizar las tendencias

<sup>24</sup> Para una mayor profundidad, ver Vence Deza, X (1995), pp. XVII-XXIV.

<sup>25</sup> La tesis doctoral no tiene por objeto un estudio en profundidad sobre el pensamiento de Marx sobre la tecnología y el papel del cambio tecnológico. Para una mayor profundización están las siguientes lecturas. En relación a las consecuencias del cambio tecnológico sobre la acumulación y la tasa de beneficios se apoyan en el Libro I y Libro III de *El Capital*. Los apartados centrados por el cambio técnico, la automatización y el trabajador colectivo centran el contenido de la sección IV del Libro I de *El Capital*. Los pasajes dirigidos a analizar el papel económico de la ciencia se encuentran en el capítulo V del Libro III de *El Capital* y en los *Grundrisse*, donde Marx analiza el problema del capital fijo y los “sistemas automáticos de máquinas”. También se pueden encontrar estudios interesantes acerca de la relación entre tecnología, cambio tecnológico y economía en la obra de Elster, J (1990). *El cambio tecnológico. Investigaciones sobre la racionalidad y la transformación social*. Gedisa, Barcelona.

profundas que marcan el desarrollo contradictorio del capital, lo que constituye el núcleo principal de la “crítica a la economía política” expuesto en *El Capital*. En concreto destaca en Marx la preocupación por captar y analizar con mayor detalle la articulación dinámica entre las progresivas transformaciones de las fuerzas productivas y las diversas formas concretas de las relaciones de producción dentro de un mismo modo de producción, lugar en el que el filósofo alemán inserta su análisis del cambio tecnológico, entendido como la materialización concreta de los elementos del proceso de trabajo y la tecnología como conjunto integrado de elementos físicos e intelectuales involucrados en la actividad productiva, integrada dentro de la categoría de fuerzas productivas en un sentido amplio.

En segundo lugar se abordarán los aspectos fundamentales de la obra de Schumpeter. Uno de sus principales méritos se encuentra en haber percibido con nitidez la importancia de incorporar la cuestión del cambio industrial y la innovación dentro del campo del análisis económico, consecuencia de su interés por la dinámica económica frente a la preocupación dominante por los economistas neoclásicos por el análisis en términos de equilibrio estático” (Vence Deza, 1995: 106). Schumpeter es, después de Marx, de los escasos economistas que incorpora a sus análisis de manera explícita el cambio tecnológico, al cual concede un lugar privilegiado en la explicación del funcionamiento y, sobre todo, de la dinámica de la actividad económica, motivos por el cual será tratado.

De los análisis clásicos que relacionan el cambio tecnológico con el proceso de acumulación del capital, aparecen una serie de enfoques contemporáneos enfrentados a los planteamientos que parten de las consideraciones del cambio tecnológico e innovaciones “individuales” desde un marco esencialmente microeconómico o mesoeconómico. Estos enfoques se desarrollan al calor de la crisis estructural de la década de los setenta, estudios netamente macroeconómicos donde los cambios no afectan a tecnologías individuales sino a “sistemas técnicos”<sup>26</sup>, lo que llevará en segundo lugar a repasar los elementos más característicos del *Enfoque de nuevos sistemas tecnológicos y paradigmas tecnoeconómicos*, de raíz *neoschumpeteriana*, el cual intenta determinar las grandes tendencias que afectan a la relación entre cambio tecnológico y dinámica socio-económica a largo plazo.

---

<sup>26</sup> Recordar el concepto de “hilera” empleado por Palloix al hablar de las relaciones entre rama industria y sección productiva.

## 2.2. El cambio tecnológico en el pensamiento de Marx<sup>27</sup>

La obra de Marx parte de la preocupación por comprender el funcionamiento del capitalismo, al profundizar en el estudio de las relaciones, leyes y contradicciones que orientan el movimiento del capital, contenidos que constituyen el núcleo principal de su “crítica de la economía política”. El pensamiento de Marx concibe la dinámica económica como una relación que se establece entre las fuerzas productivas y las relaciones de producción, elemento determinante para comprender su análisis del cambio tecnológico.

Marx asignó un importante papel a la tecnología y al cambio tecnológico. Nathan Rosenberg (1979) afirma que “una de las razones más importantes de la eficacia de la estructura de Marx para analizar el cambio social radica en el hecho de que el propio Marx fue un cuidadoso analista de la tecnología” (Rosenberg, 1979: 56).

Para Marx el capitalismo es un sistema generador de incrementos de productividad sin precedentes en el dominio del hombre sobre la naturaleza. Marx asociaba esta capacidad a la estructura social y económica del capitalismo, capaz de crear grandes incentivos para la producción del cambio tecnológico, al entender que la “burguesía es una clase única como clase dirigente porque, a diferencia de todas las clases dirigentes anteriores, cuyos intereses económicos estaban unidos al mantenimiento del *status quo*, la esencia del dominio burgués es el dinamismo tecnológico<sup>28</sup>” (Rosenberg, 1979: 141).

De esta forma la *técnica* aparece como la base material por la que se concretan los elementos vinculados al proceso de trabajo y la *tecnología* como conjunto integrado de elementos físicos e intelectuales involucrados en la actividad productiva, los cuales se integran dentro del concepto de fuerza productiva, concebidas estas en su sentido amplio (Vegara, 1989). Dichos elementos hacen del *cambio tecnológico* uno de los elementos claves que impulsan el desarrollo de las fuerzas productivas, que se inscriben en el marco de una economía “donde las relaciones de tipo capitalista definen unas

---

<sup>27</sup> Para este apartado se han seguido las lecturas de Rosenberg (1979: 140-155); Vegara (1989: 127-143); Vence Deza (1994: 1-106). Para crítica de las insuficiencias de Marx en relación a su estudio sobre el cambio tecnológico, se recomienda leer el artículo de Mark Blaug incluido en Horowitz (1973: 233-251).

<sup>28</sup> “La burguesía no puede existir sin revolucionar incesantemente los instrumentos de producción, y con ello todas las relaciones de la sociedad. La conservación de los viejos modos de producción en forma inalterada, era, por el contrario, la primera condición de existencia de todas las clases industriales precedentes”. (Marx y Engels, 2013: 54).

reglas de funcionamiento específicos a ese tipo de sociedad” (Vence Deza, 1995: 2), y que de manera genérica serán expuestos a continuación.

Para poder abordar los aspectos centrales del análisis de Marx sobre el cambio tecnológico, hay que tomar como punto de partida el análisis que hace el autor del proceso tecnológico. Al contrario de lo que comúnmente se cree, Marx entiende que el surgimiento del capitalismo como modo de producción “no surge con el maquinismo y la industrialización (la innovación tecnológica), sino que surge previamente con la manufactura” (Vegara, 1989: 131). Marx considera que la superioridad económica de la manufactura capitalista hay que encontrarla en el incremento de la intensidad del trabajo y de la consecución de las economías de escala, argumentos por otro lado, comunes al enfoque de la Economía política clásica. El paso del artesano al taller y la división del trabajo que se produce en él, incrementa los ritmos de trabajo por un lado, y facilita el control capitalista del proceso de trabajo, por otro. Todo ello, junto a la reducción de costes derivados del “uso colectivo de ciertos medios de producción”, explican ese incremento primero de productividad y el surgimiento de economías de escala después (Marx, 1975, I, 391).

En comparación con otras formas de organización del trabajo previas, en el capitalismo, cuando un grupo de trabajadores asalariados opera en un mismo local bajo control de un capitalista, se produce un cambio crucial, como consecuencia de que el capitalista pasa a disponer de la capacidad efectiva de “modificar el proceso de producción, la tecnología” y, como consecuencia, el cambio tecnológico, a diferencia de la etapa en la que el trabajador -artesano- era productor directo, lo que permite afirmar que el capitalismo es: “la directa subordinación del proceso laboral al capital” (Vegara, 1989: 133). De este proceso surge “una nueva lógica”, una novedad que representa la primera gran aportación de Marx al pensamiento sobre el cambio tecnológico, al entender la tecnología y el cambio tecnológico como un “producto social”.

Al entender la tecnología como una “relación social materializada”, Marx cuestiona la visión dominante del pensamiento económico sobre el carácter lineal del progreso tecnológico, lo que obliga a centrarse en la comprensión de cómo el estado de las relaciones sociales de producción abren o cierran espacios de aplicación a las tecnologías socialmente disponibles.

El abandono de todo esquema *objetivista*, de raíz *weberiana*<sup>29</sup>, de la ciencia, permite a Marx afrontar la pregunta central de cuál es el mecanismo que fuerza a los capitalistas a introducir nuevos métodos de producción. Para Marx la respuesta no es otra que la presión de la competencia<sup>30</sup>.

El pensamiento de Marx está marcado por la hipótesis de que el objetivo que define el comportamiento capitalista es la maximización de beneficios con vistas a su autoexpansión, a través de una dinámica competitiva. La adopción de cambios tecnológicos e innovaciones por parte del capitalista se dirigen al objetivo de reducir costes, como medio de obtención de beneficios diferenciales, a través de la reducción de precios, que para Marx es “el arma decisiva de la competencia”. Los capitalistas que consiguen reducir sus precios vía costes pueden incrementar su participación en el mercado, con lo que aparecen nuevas posibilidades de reducir costes, cuya presión competitiva fuerza al resto de capitalistas a adoptar un nuevo método de producción, a aplicar una nueva innovación o a impulsar un cambio técnico; el capitalista que no lo haga tenderá, por tanto, a ser eliminado<sup>31</sup>.

El argumento de Marx permite explicar la dinámica competitiva en relación a la necesidad de aumentar la productividad de manera continuada. Al ser el objetivo de los capitalistas el aumento de los beneficios, dicha finalidad sólo será posible en la medida en que aumente la productividad y así pueda aumentar el excedente, y en particular dentro de él, la parte que representa el beneficio. El cambio tecnológico “es la única vía que permite ese aumento continuado y en el tiempo de la productividad, lo que justifica que dicha dinámica de cambio tecnológico se imponga a todos los capitalistas”, manifestándose como una materialización de la competencia en cada rama (Vence Deza, 1995: 13).

De esta forma, para Marx, el cambio tecnológico bajo condiciones capitalistas, implicaba un sesgo ahorrador de trabajo que conduce a abordar la relación existente entre cambio tecnológico y desocupación -ejército industrial de reserva-, de tal manera que la presión sobre la variable salarial, aparece como un factor que impulsa la

---

<sup>29</sup> Ver Weber, Max (2007). *El político y el científico*. Alianza Editorial, Madrid.

<sup>30</sup> Leer capítulo X del Libro I del *El Capital*.

<sup>31</sup> “La lucha de la competencia se libra mediante el abaratamiento de las mercancías. La baratura de éstas depende, *ceteris paribus*, de la productividad del trabajo, pero éstas a su vez, de la escala de producción. De aquí que los capitales mayores, se impongan a los menores” (Marx, 1975: Libro I, p: 779).

aceleración del cambio tecnológico<sup>32</sup>. Es el debate histórico que dentro de la Economía política clásica existió en relación al impacto del cambio tecnológico sobre el empleo, debate que sigue de plena vigencia.

Marx entendía que el cambio tecnológico en el capitalismo tiene un “sesgo” ahorrador de trabajo, derivada de la lógica objetiva del sistema, que en el curso de la acumulación, se llega a punto en el que “la productividad del trabajo social se convierte en la palanca más poderosa de la acumulación” (Vence Deza, 1995: 41). De esta forma el desarrollo del cambio tecnológico -acumulación de mayor capital fijo en detrimento del capital variable-, reduce las necesidades de fuerza de trabajo y en consecuencia reduce su dependencia respecto a la oferta de trabajadores, al tiempo que incrementa la dependencia de éstos para con el capital. El capital “gana autonomía” respecto al mercado de trabajo en general, y respecto a la plantilla en particular, “al reducir la demanda de fuerza de trabajo consigue una menor presión sobre los salarios no sólo para el conjunto sino también para la propia empresa” (Vence Deza, 1995: 18).

En los *Grundrisse*, la problemática de la productividad del trabajo y su apropiación por el capital, se aborda desde el desarrollo de las fuerzas productivas y su apropiación por parte del el capital bajo la forma de capital fijo, y el papel que juega la tecnología en dicho proceso. Es precisamente “al analizar el capital fijo donde encontramos las reflexiones más directas de Marx sobre las consecuencias de la aplicación de las ciencias a la producción material” (Vence Deza, 1995: 52).

De esta forma la productividad del trabajo estaría determinada por dos grandes fuerzas: la profundización del carácter social del trabajo y su extensión, y la aplicación creciente de la ciencia a la producción. En relación a la tecnología y la introducción de nuevos medios de trabajo:

Para un cuanto determinado de capital, la reducción del tiempo durante el cual permanece dentro del proceso de producción [...] coincide con la reducción del tiempo de trabajo socialmente necesario para la elaboración de un producto -con el desarrollo de las fuerzas productivas, por el empleo sea de las fuerzas naturales, de la maquinaria, o de las fuerzas naturales del trabajo social-, con la aglomeración de los obreros, la combinación y la división del trabajo (Marx, 1972, vol. 2: 86).

---

<sup>32</sup> Explicación que, partiendo de Marx, permite a Vence Deza abordar la “estrategia de multinacionalización de las empresas a partir de la década de los sesenta-setenta”.

Lo característico para Marx del modo de producción capitalista es que el proceso de cambio tecnológico está guiado por el capital y, como consecuencia, éste se apropia de los resultados del desarrollo de las fuerzas productivas. De esta forma en la manufactura lo característico sería la división del trabajo y, en cambio, en la industria moderna aparece una nueva combinación entre la organización del trabajo y la propia base técnica y científica materializada en el capital fijo:

El capital productivo, el modo de producción correspondiente al capital, sólo conoce dos formas: la manufactura y la gran industria. En la primera predomina la división del trabajo; en la segunda la combinación de fuerzas del trabajo (con un modo uniforme de trabajo) y la aplicación de la capacidad científica, donde la combinación y, por así decirlo, el espíritu colectivo del trabajo se transfiere a la máquina [...] (Marx, 1972, vol. 2: 87).

La objetivación de la ciencia en los “sistemas automáticos de maquinaria” adopta la forma económica de capital fijo, lo que trae como consecuencia, la exteriorización de la ciencia respecto de los trabajadores. De ahí se deriva “una consecuencia económica importante porque en la producción capitalista la ciencia y el trabajo no juegan el mismo rol” en tanto que el trabajo forma parte del capital variable y es pagado y adquirido como tal, en cambio la ciencia se incorpora en el capital constante bajo la forma de medios de producción. La ciencia, al presentarse en el proceso de producción incorporada en los medios de producción, aparece como capital fijo, que se enfrenta y domina al capital vivo:

La ciencia que obliga a los miembros inanimados de la máquina -merced a su construcción- a operar como un autómatas, conforme a un fin, no existe en la conciencia del obrero, sino que opera a través de la máquina, como poder ajeno, como poder de la máquina misma, sobre aquél [...]. El proceso de producción dejó de ser proceso de trabajo en el sentido de ser controlado por el trabajo como unidad dominante. El trabajo se presenta, más bien, sólo como órgano consciente, disperso bajo la forma de diversos obreros vivos presentes en muchos puntos del sistema mecánico, y subsumido en el proceso total de la maquinaria misma, sólo como un miembro del sistema cuya unidad no existe en los obreros vivos, sino en la maquinaria viva (activa), que se presenta frente al obrero, frente a la actividad individual e insignificante de éste, como un poderoso organismo. En la maquinaria el trabajo objetivado se le presente al trabajo vivo, dentro del proceso laboral, como el poder que lo domina y en el que consiste el capital en cuanto apropiación del trabajo vivo (Marx, 1972, vol. 2: 219).

No puede entenderse por tanto, la concepción del cambio tecnológico dentro de la obra de Marx, como una realidad que surja y pueda explicarse desde una variable unicausal relacionada con el beneficio. Marx no explica solo el cambio tecnológico



como una manifestación de lo económico, sino que sería el resultado de una dinámica más amplia, incorporando explícitamente la dimensión social como fuerza impulsora del cambio tecnológico, como son, entre otras, el movimiento social en favor de las transformaciones de las condiciones de vida, del salario y de trabajo, pero también de la seguridad, la higiene o la salud laboral<sup>33</sup>.

De lo expuesto se puede “rastrear” en Marx una explicación del cambio tecnológico desde una variable específicamente tecnológica, resultado de una concepción *sistémica de la tecnología*, donde ciertos cambios técnicos son exigidos por otros cambios técnicos. La explicación de estas interdependencias es resaltada al tomar Marx en consideración, “no sólo las exigencias técnicas dentro de un proceso de producción o en el interior de una rama, sino también al observar su influencia a través de las relaciones interindustriales, y particularmente, en la infraestructura y otras actividades de carácter horizontal<sup>34</sup>” (Vence Deza, 1995: 22).

Es poco conocido y estudiado el planteamiento de Marx de analizar el cambio tecnológico como un medio ahorrador de capital, ahorrador de medios de producción. Un aspecto que mereció un tratamiento especial, y muy en relación con parte de la temática abordada en los apartados dedicados al proceso de internacionalización de la producción, es el relacionado con la reducción del tiempo de circulación resultante, de las radicales transformaciones de los transportes y comunicaciones producidas. Otro aspecto destacado, son los cambios tecnológicos relacionados con la necesidad de reducir los costes relacionados con la producción a gran escala, “que permitiese el tratamiento y comercialización de subproductos y residuos que, generan costes ligados a su eliminación” (Vegara, 1989: 140).

Para finalizar el presente apartado, es necesaria una consideración final en relación a la concepción de Marx sobre la tecnología y cambio tecnológico de gran interés para la actualidad. Una idea central de lo visto en los párrafos anteriores es que la incorporación de la ciencia y tecnología en la producción requiere de la intervención

---

<sup>33</sup> “Antes de la prohibición de que las mujeres y los niños con menos de 10 años trabajasen en las minas, el capital encontraba su utilización..., perfectamente de acuerdo con su código moral... de modo que sólo después de la prohibición legal pasó a echar mano de la maquinaria” Marx (1975, capítulo XIII, 3.c del Libro I: 448).

<sup>34</sup> “La revolución en el modo de producción de una rama industrial acaba propagándose a otros..., principalmente, en las ramas industriales que constituyen fases de un progreso global... La revolución en el modo de producción de la industria y de la agricultura tornó sobre todo necesaria una revolución en las condiciones generales del proceso social de producción, esto es, en los medios de comunicación y transporte” Marx (1975: 438).

del trabajador colectivo, como consecuencia de la necesidad de asimilar y adaptar conocimientos ya existentes en otros espacios o en otros ámbitos de la ciencia y de la producción a una necesidad concreta y en unas condiciones específicas. Esta exigencia parece acentuarse en la actualidad, con la creciente interpretación entre trabajo intelectual y el trabajo manual, o dicho de un modo más específico, entre la ciencia y la producción, como veremos al analizar el cambio tecnológico y la innovación en la actualidad, que abre el debate sobre la integración entre la investigación y la producción, y de la ciencia como fuerza productiva directa<sup>35</sup>.

Una de las reacciones del pensamiento económico ante la crisis y el agotamiento de la lógica de acumulación imperante desde la segunda posguerra mundial fue la recuperación del interés por los estudios relacionados con el cambio tecnológico, lo que justificó a su vez la actualidad de muchos de los aspectos de la obra de Carlos Marx al respecto, recuperación que necesariamente debe hacerse desde una óptica crítica.

La obra de Marx parte de un marco económico cerrado, en un momento donde la transnacionalización de los aparatos productivos no existía. Marx privilegiaba la competencia vía precios, lo que no permite explicar del todo ciertas lógicas que ligan el cambio tecnológico a otros factores dentro del marco de la internacionalización de la producción, donde la competencia vía precios se sitúa en segundo plano. Estos análisis ligan el cambio tecnológico a las lógicas de competencia internacional, en torno a la recuperación del propósito de Schumpeter de estudiar la competencia como un proceso que “lleva consigo la aparición de artículos nuevos, de una técnica nueva...” (Schumpeter, 1983), es decir, el cambio tecnológico ligado a la aparición de productos, procesos y técnicas nuevas, que serán abordadas más adelante desde el *enfoque de los estudios neoschumpetereanos*.

### **2.3. El cambio tecnológico y la innovación como base de la economía capitalista. La obra de Schumpeter<sup>36</sup>**

Schumpeter convirtió desde el inicio en objeto de estudio de su obra el cambio tecnológico y la innovación. Se pueden apreciar dos etapas en el pensamiento del

---

<sup>35</sup> Temática abordada en los *Grundrisse*.

<sup>36</sup> La redacción de este apartado se ha basado, además de las lecturas de Schumpeter, en las de Vence Deza (1995: 106-144); Rosenberg (1979: 120-140) y Vegara (1989: 145-162). En cuanto a Schumpeter se tomarán como referencia la *Teoría del desarrollo económico*, *Business Cycles* y *Capitalismo, socialismo y democracia*.

economista austro estadounidense; los denominados modelos I y II de Schumpeter. En el modelo I se incluye la obra de Schumpeter anterior a la II Guerra Mundial, marcada por una concepción clásica del capitalismo en cuanto a su visión de la competencia en torno al papel central de empresario innovador, cuyo principal exponente es la *Teoría del desenvolvimiento económico* publicada en 1911. El modelo II afronta el capitalismo monopolista donde la actividad innovadora está protagonizada por las actividades científicas y tecnológicas de las grandes empresas, siendo la obra referencia de este periodo *Capitalismo, socialismo y democracia* publicado en 1942. Ambas fases del pensamiento de Schumpeter serán analizadas con mayor profundidad a continuación.

En toda su obra Schumpeter situó la innovación -tecnológica y no tecnológica- en el centro de su concepción del desarrollo de una economía capitalista caracterizada “por la propiedad privada, la división del trabajo y la libre competencia” (Vegara, 1989: 145). En un primer momento el punto de partida de la teoría del desarrollo económico del autor lo constituye la denominada “corriente circular”, caracterizada por una continua repetición de las magnitudes económicas sin modificaciones y en condiciones de competencia perfecta, teoría influida y muy relacionada con el modelo de equilibrio general de Walras<sup>37</sup>. La repetición facilita el aprendizaje y excluye toda incidencia de la creatividad en la actividad económica lo que conduce a un modelo incapaz de explicar el desarrollo económico, pero que Schumpeter considera que puede ser útil si se toman en consideración los diversos cambios que “rompen” ese estado estacionario que altera el circuito de “corriente circular”. La corriente circular queda, en una concepción metodológica muy influida de la escuela clásica, como una construcción teórica y metodológica a partir de la cual Schumpeter “formula su teoría del *desarrollo económico*” (Vegara, 1989: 147).

La problemática central corresponde para Schumpeter a las transformaciones económicas que desbordan el marco teórico y real de la “corriente circular”. Esas modificaciones que no pueden ser comprendidas por el análisis de la corriente circular corresponden según al autor a “saltos bruscos que alteran el marco, el propio curso tradicional. [...] El objeto de nuestra investigación es precisamente estos cambios y transformaciones y los fenómenos que aparezcan como consecuencia de ellos [...]”. Nos

---

<sup>37</sup> Marie Esprit Léon Walras (1834-1910), es un economista francés creador el concepto “utilidad marginal”, que dio origen a la corriente “marginalista”. Para una mayor profundización véase Walras, León (1987). *Elementos de economía política pura (o teoría de la riqueza social)*, Pirámide, Madrid.

preguntamos: ¿cómo tienen lugar tales modificaciones y qué fenómenos económicos originan?” (Schumpeter, 1976: 101). Los cambios relevantes relacionados con el desarrollo económico son los cambios discontinuos que operan por rupturas<sup>38</sup>, que como explica Schumpeter en su obra *Teoría del desenvolvimiento económico*:

[...] entendemos por desenvolvimiento (desarrollo), los cambios de vida económica que no hayan sido impuestos a ella desde el exterior sino que tengan origen interno. Si resulta que no existen tales alteraciones procedentes de la esfera económica, y que el fenómeno que denominamos desarrollo económico está fundado en la práctica simplemente en el hecho de que los datos se alteran, adaptándose continuamente a ellos la economía, afirmaremos que no existe desarrollo económico (Schumpeter, 1976: 74).

El desarrollo económico se afronta desde una visión de proceso endógeno, donde las innovaciones serán soporte de los cambios discontinuos. El capitalismo es analizado como un sistema dinámico y en evolución constante debido a esos “cambios discontinuos”, que, de forma cualitativa, son suscitados por la incidencia de las innovaciones que rompen el ciclo de estado estacionario y de la “corriente circular”, innovaciones que tienen lugar en la esfera de la producción y no en la de consumo.

La concepción de Schumpeter de desarrollo económico entendido como “nuevas combinaciones de medios productivos: producir cosas, o las mismas por métodos distintos, significa combinar en forma diferente dichos materiales y fuerzas” (Schumpeter, 1976: 75), convierte a esas “nuevas combinaciones” en la base de la concepción que el autor tiene de las innovaciones.

La tipología de innovaciones según el autor estaría constituido por: 1) la introducción de un bien nuevo -entendido como aquel con el que se hayan familiarizado los consumidores-, o de una nueva calidad de un bien. 2) La introducción de un nuevo método de producción, de uno no probado por la experiencia en la rama de la manufactura que se trate, que no precisa fundarse en un descubrimiento nuevo desde el punto de vista científico y que puede consistir simplemente en una nueva forma de manejar comercialmente una mercancía. 3) La apertura de nuevo mercado, esto es, un mercado en el que no hubiera entrado la rama especial de la manufactura del país de que se trate, a pesar de que existiera anteriormente dicho mercado. 4) La conquista de una nueva fuente de aprovisionamiento de materias primas o de bienes semifabricados,

---

<sup>38</sup> Aspecto este que explica la centralidad que las innovaciones radicales tiene en la obra de Schumpeter a diferencia de las innovaciones incrementales.

existiese o no anteriormente como en los demás casos. 5) La creación de una nueva organización de cualquier industria, como la de una posición de monopolio o bien la anulación de una posición de monopolio existente con anterioridad (Schumpeter, 1976: 77).

El sujeto que para Schumpeter introduce las innovaciones es el “empresario”, que distingue frente al “capitalista” considerado como mero propietario de la empresa que el autor deferencia de la siguiente manera: “la palabra empresa sólo es aplicable cuando tiene lugar la creación de nuevas combinaciones y el empresario u hombre de empresa son los agentes económicos que las introducen, sean propietarios o empleados” (Schumpeter, 1976: 98). Esta concepción le acerca a Schumpeter al liberalismo clásico de entender el empresario como agente emprendedor, cuyo objetivo es la obtención de beneficios extraordinarios mediante una competencia que se basa, no en los precios, sino en la innovación.

La visión del empresario como sujeto de la innovación lleva a Schumpeter a abordar uno de los aspectos básicos de su obra, la noción de *ciclo económico*. El autor entiende el desarrollo económico desde un carácter discontinuo y cíclico así como el papel central que tiene la innovación en la explicación de esa dinámica cíclica, y en especial las oleadas de nuevos empresarios. Esta dinámica cíclica empezaría con un auge en una o dos ramas de la industria, donde las innovaciones introducidas en una no aparecen independientes de las otras, sino de la creación de una representan un aumento considerable del poder de compra en toda la esfera económica. La fase de auge así iniciada concluye cuando quedan absorbidos los impactos generados por los grupos de innovaciones, se reducen las expectativas de beneficios y se crean las condiciones para una nueva posición de equilibrio. En esta construcción teórica, el empresario se torna el centro del análisis, haciendo de ella la “única causa de auge” del desarrollo económico.

Esta concepción del ciclo económico fue profundizada en el artículo de Schumpeter *Business Cycles* (1939), donde el economista de origen austriaco define, aún más, el concepto que tenía de innovación:

Por cambios en los métodos de producir mercancías entendemos un espectro de hechos más amplio que el que cubre la expresión en su acepción literal: incluimos la introducción de nuevas mercancías que pueden incluso servir como el caso estándar. El cambio tecnológico en la producción de mercancías que son ya utilizadas. La taylorización del trabajo, la mejora en el manejo de materiales, el establecimiento de nuevas formas organizativas como los grandes

almacenes, en una palabra, cualquier modo de <hacer las cosas de modo distinto> en el reino de la vida económica, todo son modalidades de los que denominaremos por medio del término innovación (Shumpeter, 1939: 84).

Dicha definición lleva a una modificación en el concepto de desarrollo económico, de forma que los cambios introducidos por las innovaciones se expresa bajo la noción de “evolución económica” y no tanto bajo el “término desarrollo”. La noción de evolución económica permite afrontar el análisis del capitalismo a partir de la explicación de “los ciclos largos”, los llamados “ciclos Kondratiev”, entendidos como “ondas de larga duración” de aproximadamente medio siglo.

Para el autor una de las causas principales de esas fluctuaciones es la introducción de innovaciones, entendidas bajo la forma de “oleadas”. Como antes se ha indicado el ciclo comienza con la aparición de una o dos ramas industrial promovidas por empresarios innovadores, cuyos resultados serán difundidos por todo el sistema “por imitadores hasta que ese proceso competitivo agote las posibilidades de beneficio y extinga el ciclo” (Vence Deza, 1995: 120).

La concepción *shumpeteriana* de desarrollo económico como consecuencia de innovaciones introducidas por el empresario lleva al autor a definir el aspecto central de su segunda etapa, la concepción de monopolio, abordada por Schumpeter en su obra *Capitalismo, socialismo y democracia*. En dicha obra el autor aborda el estudio del capitalismo en términos históricos que le permite dar una perspectiva que integra el proceso de innovación como “una realidad derivada de la creciente importancia de las empresas monopolistas” (Vence Deza, 1995: 112).

La introducción de la innovación permite la obtención de beneficios al empresario innovador. Al introducir un nuevo bien, la novedad permite generalmente cargar precios con márgenes altos. La percepción de beneficios diferenciales induce a comportamientos imitativos como consecuencia de la existencia de niveles suficientes de competencia induce a otros empresarios a seguir el mismo camino, adoptando la misma innovación o generando otra, de modo que el beneficio diferencial posee un carácter transitorio. Se trata por tanto de beneficios asociados a situaciones de monopolio, en principio transitorio.

Esta concepción de la competencia convierte en factor esencial del capitalismo ser un sistema generador de un proceso evolutivo, dinámico y periódicamente

“revolucionado por oleadas de innovaciones”, que otorga al capitalismo un significado histórico, y que desde una concepción positivista, lleva al autor a definirlo como una realidad a desaparecer al “ser superado por sus propias realizaciones” (Schumpeter, 1983: 120).

En *Capitalismo, socialismo y democracia* el concepto de innovación aparece ya desarrollado, al no estar ya solo asociado a evolución económica sino como el rasgo caracterizador del capitalismo como tal, con el cual se identifica. La innovación para Schumpeter son formas de competencia que otorgan una superioridad radical que comportan la creación de nuevas empresas o la renovación significativa de las ya existentes (Rosenberg, 1979). De esta concepción de la competencia surge uno de los conceptos más conocidos de Schumpeter con la que el autor explica el desarrollo económico como “un proceso de destrucción creadora”:

[...] el carácter evolutivo del capitalismo “se manifiesta en un proceso de mutación que revoluciona incesantemente la estructura económica desde dentro, destruyendo ininterrumpidamente lo antiguo y creando continuamente nuevos elementos. Este proceso de destrucción creadora constituye el dato de hecho esencial del capitalismo. En ella consiste, en definitiva, el capitalismo y toda empresa capitalista tiene que amoldarse a ella para vivir (Schumpeter, 1983: 121).

Dentro del pensamiento de Schumpeter, la identificación entre capitalismo e innovación parte de una complejidad tal, que llega a relacionar también la corriente de invenciones que dan lugar al desarrollo técnico como consecuencia propia del capitalismo, de tal forma que se rechaza una causalidad donde “el desarrollo técnico fuese el que determinase las características propias del capitalismo, desde una causación de tipo exógeno, sino que la actividad inventiva adquiere un carácter endógeno, al considerar al capitalismo como el principal motor de la propia actividad inventiva” (Schumpeter, 1983: 120).

La aparición de *Capitalismo, socialismo y democracia* supone un cambio en el modelo analítico de Schumpeter, que refleja la adaptación de su pensamiento a la realidad económica e industrial resultado de la segunda posguerra mundial. El autor trata con especial atención la creciente importancia de las grandes empresas monopolistas y la realización de actividades de investigación e invención de envergadura cada vez mayor por parte de un número creciente de esas grandes empresas, mediante la constitución de equipos y estructuras especializadas, con un alto

grado de burocratización, “que acaban convirtiendo la actividad innovadora en una actividad rutinaria”. Esta “endogeneización” que se realiza no solamente de la actividad innovadora sino también de la actividad inventiva, significa un cambio importante en el funcionamiento de la actividad económica capitalista que traerá consecuencias importantes para el autor.

Schumpeter entiende que el cambio indicado traerá profundas consecuencias para el funcionamiento del sistema económico capitalista al provocar una devaluación de la función social del empresario, verdadero sujeto central del desarrollo económico para el autor. Dicho desarrollo tiende a despersonalizarse de forma que la propia dinámica capitalista conduce al empresario a convertirse en una figura superflua:

[...] de una parte, es mucho más fácil ahora que en el pasado realizar cometidos que están fuera de la rutina conocida, a pesar de que la propia innovación se está reduciendo a una rutina. El progreso técnico se convierte, cada vez en mayor medida, en un asunto de grupos de especialistas capacitados que producen lo que se les pide y cuyos métodos les permiten prever los resultados prácticos para sus investigaciones [...] ahora pueden calcularse con toda exactitud muchas cosas que antes tenían que ser vislumbradas en un relámpago de intuición genial. Por otra parte, la personalidad y la fuerza de voluntad tienen que contar menos en un medio exterior que llegó a acostumbrarse al cambio económico y que, en vez de presentarles resistencia, la aceptan como cosa corriente (Schumpeter, 1983: 182).

Schumpeter concluye que dicha dinámica socava tanto la función social como la posición del empresario como clase motor, que termina por socavar también la posición social de toda la clase burguesa creando las condiciones para la instauración del socialismo.

La obra de Schumpeter permitió la toma en consideración del cambio tecnológico dentro de la economía convencional neoclásica de la que él partió. La ruptura de los moldes de los análisis en términos de equilibrio, la centralidad que otorga al proceso productivo y el valor del cambio tecnológico y de la innovación en el proceso evolutivo de la economía, conforman las principales aportaciones de este clásico de la economía. Por el contrario la preeminencia -de raíz weberiana- de la figura del empresario como “única causa” de explicación del progreso tecnológico y por tanto, del desarrollo económico, frente a las relaciones objetivas de tipo estructural, es uno de los aspectos más débiles de la teoría schumpeteriana.



Con el panorama que se asentó dentro del pensamiento económico después de la II Guerra Mundial, los planteamientos de Schumpeter quedaron relegados a un segundo plano. La distinción introducida por el autor entre invención, innovación y difusión de la innovación apenas si consiguió eco en los paradigmas neoclásicos y keynesianos dominantes en la segunda posguerra mundial, donde el cambio tecnológico perdió protagonismo. Relevancia que se retoma en el marco de los estudios de Solow sobre el progreso técnico y los análisis, como los de Vernon, surgidos bajo la preocupación de los economistas norteamericanos ante el progresivo declive de la industria de su país. Pero no fue hasta la crisis y agotamiento del modelo de acumulación de posguerra cuando dentro de los debates del pensamiento económico, una serie de autores ven en los “clásicos” un marco inspirador. Enfoques que ya dentro de una economía plenamente internacionalizada, profundizan en dos de los elementos centrales de la Economía de la innovación y el cambio tecnológico: la relación entre el cambio tecnológico y la creación de nuevos paradigmas económicos, y la relación entre el proceso de cambio tecnológico con las crisis económicas, temas que centrarán el contenido de los siguientes apartados.

#### **2.4. El enfoque de los *nuevos sistemas tecnológicos* y paradigmas tecnoeconómicos<sup>39</sup>**

Tal y como se ha analizado en el apartado anterior, al afrontar los estudios de los enfoques y de las diferentes escuelas que analizan la relación entre economía, tecnología y cambio tecnológico es obligatorio hacer mención de Schumpeter. Para dicho autor la innovación es la base de la economía capitalista, eje con el que desarrolla un marco conceptual que parte de la ruptura con el modelo de competencia perfecta neoclásico, sentando un análisis de la dinámica económica en el que sitúa a la innovación y el sujeto innovador (el empresario) como su eje central.

El marco teórico de Schumpeter parte de “un estado abstracto, de una situación estacionaria relacionada con una situación de partida de equilibrio sin beneficios”, que es roto por la aparición de individuos (empresarios) que modifican ese equilibrio *-la corriente circular* en palabras de Schumpeter-, por medio de la introducción de innovaciones que impulsan una nueva dinámica que lleva, en consecuencia, a la

---

<sup>39</sup> El apartado se ha trabajado en función de las lecturas de Pérez (1986: 43-89); Clark, Freeman y Soete (1985); Freeman, (1986) y Vence Deza (1995: 291-319).

aparición de beneficios económicos que se relacionan con la situación de “monopolio provisional” derivado de dichas innovaciones introducidas (Schumpeter, 1976).

Partiendo de esta teoría del emprendedor y las innovaciones, Schumpeter analiza las transformaciones económicas del capitalismo como un desarrollo no parejo en el tiempo. Este énfasis en las discontinuidades en el proceso económico las relaciona con el cambio tecnológico con lo que intenta elaborar una interpretación *tecnológica* de las *ondas largas*<sup>40</sup> y de la crisis estructural en relación a lo que Schumpeter denominaba *Businnes Cycles* (1936).

Este esquema de relación de los cambio tecnológicos con los ciclos económicos sirvió, en la década de los setenta y principalmente de los ochenta del siglo pasado, para hacer un acercamiento al estudio del cambio tecnológico desde una óptica estructural, que ponía “en relación la aparición y propagación de conjuntos de innovaciones radicales y los cambio en la estructura industrial, en el marco institucional y en la evolución cíclica del desarrollo económico” (Vence Deza, 1995: 295). Fueron autores que pretendían construir un análisis alejado de enfoques basados en “las tecnologías individuales” y avanzar hacia estudios centrados en las interdependencias del cambio tecnológico y el marco institucional y social en el que se produce la innovación y su difusión.

Dichos estudios analizan las relaciones recíprocas entre la aparición de grandes innovaciones radicales y los ritmos de desarrollo económico sobre la base de una explicación tecnológica de las grandes fases de expansión auge y caída de la economía. De esta forma se produce una redefinición de los conceptos clásicos de la economía del

---

<sup>40</sup> Nicolái Kondrátiev (1892-1938), economista ruso autor de la teoría del ciclo económico largo conocido también como “ondas largas”, que describe el desarrollo de la economía capitalista en función de fluctuaciones cíclicas de largo plazo cuya duración varía entre 45 y 60 años. Para el autor ruso, durante dicha onda se producen periodos de alto crecimiento y estabilidad que son seguidas por fases de crecimiento más lento en los que se producen crisis más fuertes y prolongadas. Dicha teoría de las ondas largas de Kondrátiev influyó en Schumpeter, que al alejarse del marco teórico neoclásico basado en el “equilibrio general”, encontró en la teoría de las ondas largas inspiración para su explicación a los cambios de ciclo económico y crisis en función de los cambios tecnológicos. Cada ciclo de Kondrátiev estaría asentado en un factor clave: el ciclo correspondiente a mediados del siglo XIX se asentaría en la disponibilidad de carbón barato y transporte barato basado en la máquina de vapor; el tercer ciclo se asentaría en el acero barato; el cuarto ciclo sobre el petróleo barato y el actual sobre la microelectrónica y las telecomunicaciones. Con la crisis de los setenta este esquema fue desarrollado por economistas neoschumpeterianos como Carlota Pérez, la cual explica los cambio de ciclo en función de fases “de la innovación” sobre una curva logística o curva “S”, que dan lugar a la «irrupción o ebullición» o inicio de una era tecnológica, «frenesí» o auge del ascenso, «sinergia» o construcción rápida y «madurez» o realización (Pérez, 2005: 116-189). Véase Kondratieff, Nicolái (1979). *Los ciclos económicos largos: ¿una explicación a la crisis?* Akal, Madrid y Gómez Uranga (1992).

cambio tecnológico como era la distinción entre invención, innovación y difusión, con la aparición de conceptos como “frontera tecnológica, brecha tecnológica, paradigma tecnológico, trayectoria tecnológica, nuevas tecnologías, revolución informática o paradigma tecnoeconómico” (Vence Deza, 1995: XIX).

Las teorías pertenecientes a dicho enfoque desarrollan un cuerpo teórico que se puede plasmar en cuatro conceptos claves. En primer lugar aparece el concepto de *innovaciones incrementales*, entendidas como mejoras sucesivas tanto en productos como en procesos existentes, que tienen lugar de manera continuada en todas las ramas industriales provocando fuertes incrementos de productividad y reducción de costes. En segundo lugar estarían las *innovaciones radicales*, entendidas como la introducción de productos o procesos nuevos, los cuales provocan una modificación de la “frontera tecnológica de un sector industrial, innovaciones que centran gran parte de los análisis sobre la innovación. En tercer lugar aparece el concepto de *nuevos sistemas tecnológicos*, término que mejor define a este tipo de teorías, que es entendido como un marco de innovaciones interrelacionadas técnica y económicamente que afectan a varias ramas del sector productivo, lo que provoca una sucesión creciente de nuevos productos y procesos que desemboca en un cambio incremental. El concepto anterior permite entrar en el cuarto y último eje teórico del enfoque, relacionado con la idea de *revolución tecnológica* o cambio de *paradigma tecnoeconómico*.

La economista venezolana Carlota Pérez plantea la hipótesis central de dicho enfoque: “Cada revolución tecnológica se basa en una modificación radical y duradera en la dinámica de costes relativos del conjunto de todos los insumos posibles del proceso productivo, estableciendo algunos que tenderán a la baja y otros al alza por largos periodos de tiempo” (Pérez, 1986; 48).

El proceso de difusión de dicha revolución tecnológica estaría guiado por un paradigma tecnoeconómico, que funcionaría como un tipo ideal de organización productiva cada vez más hegemónico en el ámbito tecnológico. Su consolidación como paradigma configura una lógica general que orienta el rumbo de las innovaciones incrementales y explica la aparición de innovaciones radicales y de nuevos sistemas tecnológicos, provocando su consolidación como nuevo paradigma tras una “crisis de ajuste estructural que comprenda profundas transformaciones sociales e institucionales

y grandes cambios en las principales ramas motrices de la economía” (Freeman, 1986: 53).

Un nuevo paradigma económico implica un dominio tecnológico durante una fase completa de desarrollo económico. Para que se de ese dominio, una revolución tecnológica ha de contar con un “factor clave” (Freeman, 1986), el cual debe cumplir con una serie de condiciones para desempeñar ese nuevo papel rector del cambio tecnológico. Por un lado su oferta debe aparecer “como ilimitada durante largos periodos de tiempo”, después su potencial de uso “debe ser claramente amplio y universal, extensible a productos y procesos de todo el sistema económico”, para por último, debe encontrarse “en la raíz de un sistema de innovaciones técnicas y organizativas que permitan reducir el coste de los bienes de capital” (Freeman, 1985 y Vence Deza, 1995: 300).

Este papel central es consecuencia de la interrelación que se establece entre los aspectos económicos y aspectos técnicos derivados de una reducción significativa de su coste, combinada con un agotamiento potencial de productividad del anterior “factor clave”:

[Lo que] sustenta la inevitabilidad de la difusión de un nuevo paradigma a lo largo y ancho del aparato productivo es su capacidad para superar las limitaciones específicas enfrentadas con el paradigma anterior, ofreciendo además un salto cuántico en productividad potencial, brindando oportunidades nuevas de inversión en nuevas áreas e inaugurando nuevas trayectorias de evolución tecnológica. El reconocimiento de ese nuevo potencial es lo que impulsa el cambio masivo en los criterios aplicados por los ingenieros y gerentes en sus decisiones de innovación e inversión (Pérez: 1986: 51).

Para Pérez la propagación de un paradigma tecnoeconómico afecta a todo el conjunto de elementos que configuran un sistema productivo. Los mecanismos de regulación macroeconómica institucional y social se manifiestan como ineficaces cuando un nuevo paradigma tecnoeconómico irrumpe, lo que provoca un desacoplamiento de los mecanismos de regulación existentes que no desaparecerá hasta que otros nuevos restablezcan la “coherencia estructural”, periodo en el que se dará un proceso de “confrontaciones sociales que moldea ese proceso de transición” (Pérez, 1986: 57). De esta forma se concede particular importancia a los periodos de “transición tecnológica”, en el que se producen variaciones en las posiciones entre países tanto en el plano tecnológico como en el productivo, que conduce a un nuevo patrón de

localización geográfica de la inversión, relacionado con el crecimiento de los productos ligados al “factor clave”, que explican la aparición de asimetrías tecnoeconómicas entre los países.

Esto provoca la aparición de una “brecha tecnológica entre los países y aquellos que desplazan la frontera tecnológica internacional” determinarán una posición de desigualdad o de liderazgo en la economía internacional. La capacidad de “cada país para asimilar y adaptarse social, institucional y políticamente a las condiciones del nuevo paradigma son factores que determinan la trayectoria de desarrollo de cada país en la nueva fase que se abre” (Pérez, 1986: 85).

Durante los periodos de transición se abre la posibilidad para algunos países romper la brecha tecnológica con los países “líderes” del cambio tecnológico. Planteamiento que supone una ruptura con las tesis defendidas por las teorías del ciclo del producto, las cuales afirman que “la competitividad de los países en desarrollo sería mayor en la fase de madurez de los productos y tecnologías, cuando ya no son significativas las capacidades de innovación y adaptación”. En este caso la industrialización tendría lugar en la fase de madurez del paradigma y casi exclusivamente mediante mecanismos de transferencia tecnológica [extranjera]. Por el contrario, para autores como Carlota Pérez, “una estrategia basada en las nuevas tecnologías es posible en las fases tempranas si existe...un proceso endógeno de desarrollo de la capacidad tecnológica” (Pérez, 1986).

De lo analizado anteriormente se entiende que la difusión de los nuevos sistemas tecnológicos va acompañada de un cambio estructural en la economía que se plasma en un nuevo paradigma tecnoeconómico. En cada fase de cambio o de auge cuenta con el predominio de unas ramas que se convierten en las industrias motrices que constituyen el principal polo de acumulación y que se relacionan con el “factor clave”. Cada sistema tecnológico necesita de una “infraestructura específica que lo unifica y que arrastra un conjunto de ramas y actividades específicas (nuevas y viejas)” Freeman (1981: 57) y Vence Deza, (1995).

La relevancia económica y social está constituida por el cambio estructural que cada revolución tecnológica provoca, al dar lugar a nuevas ramas industriales y a la transformación de otras ramas productivas ya existentes. De esta forma el enfoque de nuevos sistemas tecnológicos huye de los esquemas predominantes en la década de los

cincuenta y sesenta del siglo pasado, donde predominaban enfoques estáticos basados en tecnologías individuales donde la innovación es reducida a un mero proceso de introducción de un nuevo proceso o producto, avanzando hacia una concepción del cambio tecnológico basados en la idea de *nuevos sistemas tecnológicos* en los que existe una “interdependencia de los complejos tecnológicos y los marcos sociales e institucionales en los que estos se manejan”. Esquema teórico que permitió huir a estos enfoques del determinismo tecnológico que les condujo en un primer momento basarse en la “explicación tecnológica para la comprensión de las fases de expansión y crisis de la economía<sup>41</sup>” como una explicación prácticamente unicausal (Vence Deza, 1995: 303).

Este negación de cualquier enfoque basado en el determinismo tecnológico llevó a la economista Carlota Pérez<sup>42</sup> a evolucionar de sus planteamientos neoschumpeterianos iniciales a una conexión de éste enfoque con la Escuela de la regulación que se abordará en el próximo apartado.

Los enfoques de la Economía de la innovación y el cambio tecnológico permiten ver que entre los factores que explican el crecimiento y la falta del mismo entre países y regiones está justamente la capacidad innovadora de cada territorio. Esa diversidad de trayectorias está vinculada, entre otros factores, a la diferente capacidad mostrada para adaptarse al cambio tecnológico, pero, en especial, deriva de la desigual capacidad innovadora en lo relativo a procesos, productos y organización de la producción. Ello explica la renovación del debate en torno al crecimiento, al cambio estructural y a los factores que lo impulsan o guían, donde el cambio tecnológico ocupa un lugar privilegiado.

Realizado el análisis de las variables teóricas que sirven de base para la investigación, se afronta el trabajo de estudiar los marcos de relación e interacción entre ambas, objetivo que constituye el contenido del siguiente capítulo.

---

<sup>41</sup> Determinismo tecnológico que se puede apreciar en Clark, et al. (1981: 104).

<sup>42</sup> En este sentido es de interés la lectura de la parte final de Pérez (1986).



### **CAPÍTULO III**

#### **EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL MARCO DE LA TRANSNACIONALIZACIÓN DE LOS APARATOS PRODUCTIVOS. LA NOCIÓN DE DEPENDENCIA TECNOLÓGICA**





### **CAPÍTULO III. EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL MARCO DE LA TRANSNACIONALIZACIÓN DE LOS APARATOS PRODUCTIVOS. LA NOCIÓN DE DEPENDENCIA TECNOLÓGICA**

En la realidad económica los momentos de cambio tecnológico condicionan sustancialmente las posibilidades de expansión de las fuerzas productivas y la forma que adopte la misma en el futuro, lo que a su vez significa que los cambios en la división internacional del trabajo se intensifican, y en el contexto de una economía mundial fuertemente transnacionalizada, se generalizan y acentúan las diferencias internacionales donde el papel de la tecnología juega un papel fundamental.

El estudio de los capítulos anteriores permiten entender como la *revolución tecnológica* provocada por el paradigma tecnoeconómico vertebrado en torno a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), están en la base de las profundas transformaciones tecnológicas que han mudado la base técnica de la sociedad, promoviendo profundos cambios en el escenario internacional que han terminado por afectar al proceso de internacionalización.

La irrupción del nuevo paradigma ha traído, entre otros efectos, el surgimiento de una modalidad de crecimiento económico basado en la tecnología como elemento esencial y en la capacidad exportadora como aspecto dinamizador del crecimiento económico.

Con la intención de analizar dicha realidad se presenta el actual capítulo, que en un primer epígrafe, realizará una exposición de los mecanismos materiales de vertebración e integración de los nuevos sistemas tecnológicos en el proceso productivo, a través de la caracterización e interpretación del nuevo paradigma tecnoeconómico de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Asociado al surgimiento del paradigma tecnoeconómico de las TIC se deriva un nuevo principio de organización de la producción con capacidad de responder a las contradicciones del capital y de reconducir la dinámica de acumulación, que llevará a abordar en un segundo apartado, el estudio de los nuevos sistemas tecnológicos y cómo estos influyen en el proceso de internacionalización de la economía por medio de la generación de un nuevo principio de la organización de la producción: *el sistema de producción flexible*.

La internacionalización se concibe como el momento en que el espacio mundial se convierte en condición necesaria para articular los momentos que definen la actividad económica capitalista, donde la transnacionalización de los aparatos productivos y su articulación en torno a las empresas transnacionales (ETN), se convierten en uno de sus resultados más llamativos. La organización de la producción vinculadas a los nuevos sistemas tecnológicos explican la importancia que adquieren las estrategias tecnológicas de las ETN y el impacto que las mismas tienen sobre la articulación productiva de un país o región determinada, cuestión que centrará el análisis del tercer epígrafe.

En función de lo desarrollado en apartados anteriores se desprende que el proceso de internacionalización se orienta hacia un modelo de crecimiento económico basado en la aplicación de los nuevos sistemas tecnológicos y en la capacidad exportadora de las economías, de cuyo resultado se deriva un proceso de fragmentación e internacionalización de la producción, dentro de las que se pueden producir asimetrías entre economías, derivadas de la distinta articulación de los sectores exportadores nacionales en cadenas globales y regionales de producción lideradas por empresas transnacionales, realidad que centrará el cuarto epígrafe.

En el quinto apartado, se abordará la importancia que tiene el cambio tecnológico para una economía como consecuencia de la capacidad que dicho proceso tiene en la conformación del modelo de desarrollo de un país. Lo que conduce a la importancia de analizar la existencia de distintos patrones de especialización dentro de la cadena global de valor dirigida por las ETN y la conformación de una división internacional del trabajo dentro de las cadenas, como una de las cuestiones clave para determinar su estructura jerarquizada y la posible condición periférica de una economía en el marco de la DIT.

Para finalizar el capítulo, el sexto y último apartado, dedicado a la tarea de ofrecer una definición del concepto de dependencia tecnológica a través de las diferentes aportaciones teóricas realizadas dentro del pensamiento económico.

### **3.1. La aceleración del proceso de cambio tecnológico y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Las características del nuevo paradigma tecnoeconómico**

El agotamiento de las posibilidades del dinamismo tecnológico y del proceso de trabajo *fordista* como mecanismo garantizador de ganancias sucesivas de productividad, y en última instancia, de valorización y reproducción del capital, ponen de manifiesto la necesidad de la emergencia de un nuevo paradigma tecnoeconómico.

En relación a los enfoques, que desde la Economía de la innovación y del cambio tecnológico, abordan el estudio de los nuevos sistemas tecnológicos, se habla de la existencia de un paradigma tecnoeconómico cuando se dan dos fenómenos simultáneos. En primer lugar, un fenómeno de “carácter técnico formado por un conjunto de invenciones e innovaciones muy concentradas en el tiempo”, y en segundo lugar, “un fenómeno económico, relacionado con el agotamiento del paradigma tecnoeconómico dominante”, que posibilita la aplicación de los nuevos sistemas tecnológicos en la resolución de los problemas que presentaba el antiguo paradigma ya agotado (Ramírez Cendrero, 1993: 110). El nuevo paradigma tecnoeconómico constituiría una “ruptura o salto tecnológico”, encaminado a garantizar el proceso de acumulación hacia formas más eficaces y rentables de realizar el proceso de trabajo y de organizar el ciclo productivo, a través de los efectos del cambio tecnológico producido y de las innovaciones radicales derivadas de él<sup>43</sup>.

El nuevo paradigma tecnoeconómico dominante se fundamenta en las nuevas tecnologías de la información como nuevo “factor llave”, definido como: “el elemento organizador del mecanismo selectivo y estructurador de cada paradigma sería un insumo -o conjunto de insumos- capaz de ejercer una influencia determinante en el comportamiento de la estructura de los costes relativos” (Pérez, 1985: 49).

Carlota Pérez caracteriza el factor llave señalando que debe cumplir con las siguientes condiciones:

---

<sup>43</sup> Para Carlota Pérez “las innovaciones radicales consisten en la introducción de un producto verdaderamente nuevo... Un a innovación radical es por definición una ruptura capaz de iniciar un rumbo tecnológico nuevo. Aunque la disposición a adoptar innovaciones radicales tienda a ser mayor cuando la trayectoria precedente se acerca al agotamiento, su aparición puede ocurrir en cualquier momento y cortar el camino del producto o proceso que sustituye... En ese sentido, las innovaciones radicales importantes tienden a transformar la estructura de la matriz insumo-producto agregando nuevas columnas y nuevas filas” (1986: 46).

a) su coste relativo debe ser bajo de manera obvia y con tendencias decrecientes claramente previsibles; b) su oferta, a pesar de una demanda creciente, debe aparecer como ilimitada; c) su potencial universalidad de usos, para propósitos productivos, debe ser masiva y evidente, y d) debe encontrarse en la raíz de un sistema de innovaciones técnicas y organizativas, claramente reconocidas como capaces de cambiar el perfil y reducir los costos de equipamiento, de la mano de obra y de los productos (Pérez, 1985: 50).

El factor llave estaría formado por las denominadas tecnologías de la información: la microelectrónica, la informática y telecomunicaciones:

La *microelectrónica* constituiría el motor de las nuevas tecnologías, cuya característica principal es la progresiva miniaturización de los componentes electrónicos, que posibilita su instalación en grandes cantidades dentro de recintos cada vez más reducidos. La *informática* es el mecanismo de propagación de la microelectrónica en la sociedad y hace referencia a todas las técnicas de computación, cuyo desarrollo se da a partir de la miniaturización de los componentes. La tecnología de las *telecomunicaciones* actúa como la infraestructura para el despliegue de las tecnologías de la información.

Las nuevas tecnologías se caracterizan en primer lugar por *su carácter genérico*, lo que permite que se desarrollen en ramas de producción muy diferentes y hacia campos de actividad socioeconómicos, que permitan superar las especializaciones tradicionales de una rama industrial determinada. En segundo lugar las nuevas tecnologías son *asociativas*, de forma que los avances de unas requieren y favorecen el progreso en otras. Por último las nuevas tecnologías son *integradas* en la medida en que tienden a incorporar principios o mecanismos compatibilizadores (Vence Deza, 1995).

Para estos enfoques el aspecto central del *factor llave* reside en la tendencia a incrementar el contenido de “información” en la producción, desplazando o disminuyendo su contenido energético o de materiales. La importancia creciente de la información en la configuración de los productos permite establecer las tendencias principales de los procesos y en la organización de la empresa en relación a la innovación de productos y en la innovación de proceso.

En la *innovación de productos*, la penetración de la información tanto en los productos nuevos como en los productos viejos, abre una tendencia a la creciente integración y sistematización de un gran número de productos. En *las innovaciones*

*incrementales* de productos, el incremento del contenido de información introduce nuevos criterios orientadores en relación al diseño de los productos viejos (como las máquinas herramienta o automóviles) que ven reducir su consumo energético y aumentan en los elementos electrónicos y la versatilidad. En relación al diseño de los productos denominados como nuevos, las características fundamentales son los relacionados con reducido tamaño, la versatilidad en los usos y aplicaciones, la velocidad de operación y la integración modular y en red. Para las innovaciones radicales de productos se abren nuevas trayectorias, cuyo factor fundamental de dinamización es la de componentes microelectrónicos, que constituye una suerte de “sistema técnico central” (Pérez, 1986). A partir de él se desarrollarán un serie de subsistemas con trayectorias tecnológicas como el de las computadoras, las telecomunicaciones digitales, las industrias del software, el desarrollo de la “fábrica del futuro” y de la tecnología digital (Soete, 2009).

En relación a la *innovación de proceso* aparecen diferentes trayectorias como resultado de la aplicación de la microelectrónica. La flexibilidad de planta y diversidad en productos por medio de la introducción de equipos y controles programables facilita la flexibilidad y la producción de lotes pequeños, superando la rigidez de las plantas industriales tradicionales, además de permitir una reconsideración de las economías de escala clásicas, que permite altos niveles de eficiencia fabricado una amplia gama de productos distintos, con cambios frecuentes en los modelos y cantidades a fabricar, que permite una producción al ritmo de la demanda. La incorporación de las nuevas tecnologías de la información, hace posible la integración de diseño-producción debido a la flexibilidad que permite la microelectrónica, lo que permite la introducción de sucesivas modificaciones en los productos y procesos a la vez que se reducen los costes de la innovación incremental.

La flexibilidad modifica las condiciones de competencia y obliga a una modificación del comportamiento empresarial en su gestión de la producción y de los mercados. En lo que respecta a la organización de la producción obliga a un mayor protagonismo de los centros o departamentos de investigación, desarrollo e ingeniería de diseño, con unas relaciones cada vez más estrechas con el proceso productivo. Tendencia que se manifiesta, no solo en las industrias llamadas “del conocimiento” o “basadas en la ciencia”, sino en muchas ramas industriales “tradicionales” (Soete, 2009).

Lo último a señalar dentro del marco de las innovaciones de proceso, sería la adaptación de la producción a la demanda. Si en el modelo *fordista* la rigidez de los bienes de capital exigía una uniformidad en los patrones de consumo durante periodo largos de tiempo, la aplicación de las nuevas tecnologías en los bienes de equipo permite una mayor adaptación a los requerimientos del usuario que permite aprovechar la diversidad de la demanda para aumentar las oportunidades de crecimiento de la oferta (Coriat, 1993a).

Los cambios impuestos por el nuevo paradigma tecnoeconómico también conducen a un nuevo modelo organizativo de empresa, cuyos aspectos más destacados podrían resumirse en tres (Pérez, 1986; Coriat, 1992, 1993a y 1993b y Soete, 2009).

En primer lugar, se situarían los cambios en la configuración de la empresa como una red integrada. Frente al modelo anterior en el que existía una división muy marcada entre los diferentes departamentos y áreas, en el nuevo paradigma destacan las interrelaciones que conducen a la integración de todos los elementos en la configuración de un sistema integrado e interactivo. El aprovechamiento de las nuevas tecnologías requiere a su vez de importantes modificaciones de la organización interna de las empresas y también en sus interconexiones con los proveedores y con el mercado bajo el sistema *Just in time*.

En segundo lugar, la adaptación *on line* de la producción al mercado, donde la integración sistémica se extiende a la gestión de mercado, en el que se recibe información en tiempo real sobre su evolución, lo que exige para la explotación de dicho potencial, de la introducción de nuevos criterios gerenciales, en cuanto a la planificación de las compras, de la producción y de los *stocks*.

Por último, el nuevo paradigma favorece una cierta autonomía que conlleva a la aparición de unidades que disfrutan de relativa autonomía dentro del grupo industrial.

El nuevo sistema tecnológico aparece configurado en el análisis de Carlota Pérez por tres ejes como son las “nuevas fuentes de energía”, “los nuevos materiales” y “la biotecnología”, cuya configuración y evolución aparece configurada por la aplicación del factor llave de la microelectrónica.

En relación a *las nuevas fuentes de energía* cabe destacar la aplicación a niveles significativos de la informatización, que posibilitan un aumento de la eficiencia en las

diferentes fases de la actividad, al transformar los métodos de exploración, extracción, transporte y procesamiento, aumentando la precisión y la reducción de riesgos. La aplicación de los sistemas electrónicos a la distribución de la energía eléctrica configura una red interactiva que permite una mejor optimización entre producción/consumo. La continua mejora de las fuentes tradicionales permite una evolución relativamente controlada de sus costes de producción, cuyo efecto más paradójico, es la dificultad competitiva que genera en las fuentes alternativas de energía.

Los *nuevos materiales* provocan dentro del nuevo paradigma una disminución del volumen de materiales utilizados por unidad de producto, relacionada con el ahorro de energía.

La *biotecnología* constituye conjuntamente con la microelectrónica el principal potencial de transformación y de producción. Su base es la utilización de las “ciencias de la vida” con fines productivos mediante la manipulación de la información genética para crear organismos nuevos y aprovechar productivamente su propio ser.

Se puede afirmar, como conclusión, que los impactos del nuevo paradigma de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, ha supuesto el surgimiento en las dos últimas décadas de un nuevo modelo de crecimiento económico basado en la tecnología, como uno de sus elementos centrales (Pérez, 1986; Ramírez Cendrero, 1993 y Soete, 2009).

La aplicación intensiva de la ciencia y la tecnología al proceso de trabajo por un lado y, por otro, la calidad de la información y de la gestión en el proceso económico se revelan, cada vez con más importancia, como los aspectos determinantes de la productividad y del crecimiento. A este criterio de crecimiento hay que sumar en la esfera internacional una serie de modificaciones en el proceso de internacionalización antes analizado, y en concreto, a los cambios en la gestión de la organización de la producción y el trabajo, y en la actuación de las ETN, aspectos que centrarán la atención de los siguientes apartados.

### **3.2. Los cambios en la gestión de la organización de la producción. El sistema de la “producción flexible”**

La crisis de la década de los setenta del siglo XX reabre dentro del pensamiento económico el debate sobre la relación existente entre crisis y cambio tecnológico,



temática que en la Economía del cambio tecnológico, es analizada con profundidad por la teoría de la regulación, la cual centra fundamentalmente sus estudios, entre otros temas, en las modificaciones que sufre la organización del trabajo y la producción.

Para dicha teoría el desarrollo científico y tecnológico en el marco del nuevo paradigma tecnoeconómico conduce a una nueva dinámica competitiva, que conlleva a una mutación en el proceso de internacionalización de la producción y una “crisis de la empresa y sus marcos organizativos” (Puerta, 1993: 380). La crisis del fordismo provoca una desarticulación del “organismo empresarial y una nueva articulación desde nuevos presupuestos”, ante la incapacidad de las formas de producción basadas en la cadena de montaje y en la automatización rígida de abarcar todo el sistema industrial (Coriat, 1993b).

Desde dicho enfoque el cambio tecnológico acaecido a finales del siglo XX se relaciona con el agotamiento del modelo de regulación nacido de la segunda posguerra mundial y del modo de desarrollo resultante, que conlleva la necesidad de su superación como algo indispensable para el relanzamiento del proceso de acumulación. Ello requiere de una “profunda transformación del proceso de trabajo derivada de la crisis de la relación salarial de tipo fordista”, que determina un cambio en el marco de regulación dominante a través de una *ruptura* con el modo de desarrollo anterior (Aglietta, 1979: 80). Ruptura que es definida por el sociólogo “regulacionista” Benjamín Coriat, como *nueva trayectoria tecnológica*.

Para Coriat esta “nueva trayectoria tecnológica” se sustenta en la *automatización*, entendida como el uso productivo de la informática, la microelectrónica y las tecnologías de la información y de la comunicación, cambios tecnológicos que se dotan de dos propiedades principales: la de plurioperatividad o autonomatización (Coriat, 1992). Estas propiedades determinan la capacidad de reaccionar de manera instantánea a las variaciones de la demanda en el mercado internacional que configuran el nuevo marco de organización de la producción conocido como “producción flexible” (Coriat, 1993b: 60).

Los cambios en la organización de la producción se concretarían, según el autor, en dos dimensiones que sirven a su vez, de dirección general y de contenido particular, a la “nueva trayectoria tecnológica”: la integración y la flexibilidad. La *integración* persigue abreviar al máximo los tiempos “muertos” de la producción disminuyendo los tiempos generales de circulación (en especial los de alimentación, traslado y reposición

de piezas), por medio del uso de la informática y de la microelectrónica con la finalidad de: por un lado lograr la “optimización de las relaciones entre tiempo de operación y tiempo de circulación” (mediante el uso de las tecnologías de la información); y por otro, permitir un avance en el ahorro de los flujos presentes en la producción material, optimizando “los abastecimientos de las piezas y demás insumos”, al hacer uso de la microelectrónica y de la informática (Coriat, 1993b: 62). La *flexibilidad* descansa en el carácter programable de las nuevas tecnologías de la información, las cuales permiten a la nueva maquinaria productiva, y bajo una disposición en línea, de “la capacidad de fabricación de series diferentes y alternativas, que permite a esa línea producir simultáneamente y de manera automática una gama diferente de piezas sobre la base de una forma elemental dada”; proceso que se define bajo el concepto de *modulación*<sup>44</sup> (Coriat, 1993b: 173) o sistema de fabricación bajo módulos. La descripción de las transformaciones productivas acaecidas bajo el nuevo sistema de “producción flexible” permite la compresión económica de las mismas, constituyendo “integración” más “flexibilidad” la adaptación a la nueva lógica de competencia de la económica internacional.

La descripción de las transformaciones productivas acaecidas bajo el nuevo sistema de la “producción flexible”, permiten la compresión económica de las mismas por medio de adaptación a la nueva lógica que impone el régimen económico internacional.

Una estrategia industrial basada en la exportación de productos acabados requiere de una serie de imperativos especiales para su fabricación, al tener que responder a las normas técnicas de los países consumidores, que son, en general, diferentes de las normas técnicas de los países proveedores. Este cambio técnico basado en la integración y flexibilidad permite la adaptación inmediata de la fabricación a las variaciones de la demanda, y por otro lado, la supresión o fuerte reducción de los stocks.

De la descripción de las transformaciones productivas derivadas de los sistemas de “producción flexible” se desprende que su aplicación va dirigida a afrontar los nuevos requerimientos que se derivan de la competencia internacional, a través del mejor aprovechamiento en la combinación entre innovaciones tecnológicas e innovaciones organizacionales, para conseguir un doble logro: el aumento de la

---

<sup>44</sup> Concepto similar a la de “producto mercancía” o producción integral, de Christian Palloix.

productividad resultante de una mayor integración productiva posible; y por último, una mayor flexibilidad entendida como la capacidad de diferenciar rápidamente los productos fabricados dirigidos a una demanda cambiante dentro de economías abiertas.

El nuevo paradigma tecnoeconómico derivado de las tecnologías de la información y el conocimiento y el “imperativo” de la flexibilidad, se han convertido desde finales del siglo pasado en el eje articulador de las estrategias económicas de las empresas, y en especial, las del agente principal del proceso de internacionalización de la producción, la empresa transnacional. Las nuevas tecnologías se convierten en un componente fundamental en el proceso de internacionalización de la producción en el momento actual, en la medida en que introducen cambios sustanciales en dicho proceso, producto, entre otros, de las transformaciones en las relaciones ciencia-producción, que marcan en gran medida las relaciones ciencia-sociedad. El señalado carácter asociativo e integrativo de las nuevas tecnologías exige una planificación y una organización precisa que conduce al análisis de los impactos derivados del impacto tecnológico de las empresas transnacionales.

### **3.3. La transnacionalización de los aparatos productivos y el cambio tecnológico**

En capítulos anteriores se relaciona la lógica de expansión de las ETN con los elementos relativos a la propia dinámica de la economía mundial capitalista en su proceso de internacionalización.

Existen una serie de factores que determinan la articulación de las distintas estrategias adoptadas por las ETN. De este conjunto de factores destacan fundamentalmente tres: el objetivo específico del proceso de internacionalización, la posición de la filial dentro de la ETN y la nacionalidad de la ETN (Mortimore, 1993). En función de las variables teóricas y del objeto de estudio elegido para la investigación<sup>45</sup>, el presente apartado se centrará en los dos primeros.

Las estrategias de las ETN en relación al objetivo específico del proceso de internacionalización permiten presentar una clasificación que distingue cuatro objetivos: acceso a recursos, acceso a mercados, mejora de la eficiencia y acceso a activos tecnológicos y estratégicos (Michalet, 1989; Mortimore, 1993; UNCTAD, 2000 y

---

<sup>45</sup> No es objeto de la tesis realizar un estudio sobre la estrategia de las ETN en el marco de la “Organización de la empresa”, para profundizar en esta temática ver MARTÍNEZ BOBILLO, Alfredo; LÓPEZ ITURRIAGA, Felix; FERNÁNDEZ TEMPRANO, Miguel y TEJERINA GAITE, Fernando (2001). *Internacionalización de la empresa y elección del modo entrada en los mercados extranjeros: un enfoque institucional*. Septem universitas, Oviedo.

Chudnovsky, 2001 y Dunning, 1992). Objetivos que si bien no son excluyentes entre sí, por imperativos emanados de la temática de la investigación, serán estudiadas las referentes a las estrategias tecnológicas en función del factor de la posición de la filial dentro de la ETN<sup>46</sup>.

En relación a la variable tecnológica, las estrategias de las ETN se derivan de la rapidez del cambio tecnológico, la reducción del ciclo de vida de los productos y el elevado coste y riesgos inherentes a las actividades de I+D, que “llevan a las empresas que concentran este tipo de actividades estén optando por diferentes estrategias que las permitan reducir los gastos de I+D y aumentar su rentabilidad”, mediante acuerdos o alianzas tecnológicas interfirmas, así como mecanismos como las fusiones y adquisiciones (Paz Antolín, 2003: 106-107).

Cuestiones que serán analizadas desde los presupuestos teóricos elegidos por la investigación en torno a los enfoques derivados de la teoría de la internacionalización del capital y de los planteamientos teóricos de los enfoques de los nuevos sistemas tecnológicos y nuevos paradigmas tecnoeconómicos.

### *3.3.1. Las teorías de la internacionalización*

Los enfoques herederos de las teorías de la internacionalización parten de una exposición que relaciona la importancia del cambio tecnológico en el proceso de internacionalización y fragmentación productiva dirigida por las empresas transnacionales y la importancia del estudio de sus estrategias tecnológicas de las mismas, en cuanto al impacto que las mismas pueden tener en la división internacional del trabajo (Martínez Peinado, 2011).

Para estos enfoques, el proceso de internacionalización tiene como uno de sus resultados más llamativos la transnacionalización de los aparatos productivos tal y como se ha analizado anteriormente. Los enfoques nacidos de la teoría de la internacionalización del capital parten de la concepción de como las plantas productivas situadas en un país no son capaces de totalizar el proceso de producción sino que solamente pueden llevar a cabo una parte de ese proceso. La producción se encuentra, de esta forma, organizada por un agente a través de las fronteras nacionales pero de

---

<sup>46</sup> Para un análisis en profundidad de los debates derivados de las diferentes estrategias de las ETN, véase Paz Antolín (2003: 102-110).

forma centralizada, dicho agente es la empresa transnacional (ETN)<sup>47</sup>. Para estos enfoques, el cierre del ciclo de capital productivo que antes tenía cualquier fábrica nacional, requiere de “la articulación de instalaciones productivas en distintos países, aunque pertenecientes y controladas por un mismo capital” (Palloix, 1980 y Martínez González-Tablas, 1986).

Para la teoría de la internacionalización del capital, la reestructuración de la división internacional del trabajo tiene en el control tecnológico de los procesos productivos uno de los instrumentos clave en la interpretación de la posición que cada área económica ocupe en el espacio de acumulación mundial, lo que implica una mayor jerarquía entre las estructuras productivas de países y áreas geográficas, donde el instrumento de control del *centro* no se manifestará tanto a través de las inversiones directas o de relaciones comerciales superavitarias, como por medio del control tecnológico de los procesos productivos (Martínez González-Tablas, 2000).

El proceso de internacionalización en su esfera de la producción plantea el problema de los efectos de la internacionalización en el sistema industrial de un país determinado en relación a las estrategias tecnológicas de las ETN. La tendencia de la ETN de no apoyarse en el entorno nacional en el que reside sino que esta se produce en el marco exclusivo de la internacionalización, provoca la ruptura entre la red industrial nacional y el proceso de investigación y desarrollo tecnológico, que generan una dinámica de dominio de los procesos de cambio tecnológico a nivel internacional que impone una relación donde las economías dominantes desarrollan la tecnología ligada al “producto nuevo”, desplazando hacia las economías subordinadas los procesos tecnológicos ligados a la estandarización. Dinámica de la que se deriva una *jerarquía tecnológica* entre países y territorios, que en función del patrón impulsor que el cambio tecnológico adopte, determina una posición de dependencia tecnológica de una determinada economía dentro de la división internacional del trabajo.

Desde el marco analítico iniciado principalmente por Palloix, surgen una serie de autores que centran su análisis en las formas específicas que adopta el proceso de internacionalización, y en concreto, el de las ETN, bajo el nuevo paradigma de las

---

<sup>47</sup> Se entiende por ETN “una empresa o grupo de empresas, en general de gran tamaño, que a partir de una base nacional, ha implantado en varios países, varias filiales y/o subsidiarias, con una estrategia y organización concebida a escala mundial” (Michalet, 1986: 11).

tecnologías de la información y del conocimiento, dentro de los que se destaca a figuras como Jenkins (1989), Michalet (1989) y Chesnais (1998).

Jenkins es uno de los economistas que más ha desarrollado los planteamientos iniciados por Palloix, autor que centra su trabajo en el estudio de los efectos del proceso de internacionalización, desde un enfoque que pone en relación el desarrollo de la competencia con el marco de la internacionalización del capital. En su análisis de la competencia se aleja de la “teoría cuantitativa de la competencia”<sup>48</sup> al no analizar la misma como un estado de equilibrio sino como una causa de continuos desequilibrios dentro de la economía capitalista. La competencia no es analizada en términos de resultado final en la estructura de mercado, donde el monopolio y la competencia perfecta son polos opuestos, sino que por el contrario “están relacionados de forma dialéctica”, lo que permite al autor justificar la existencia de monopolios junto con un alto grado de competencia (Jenkins, 1989: 45). Es la propia expansión de los monopolios la que motiva un aumento de la propia competencia, dinámica que explica el fuerte desarrollo tecnológico en un mundo caracterizado por el monopolio, punto en el que se pone el acento en la naturaleza desigual y contradictoria del desarrollo promovido por las ETN, elemento que es analizado desde una serie de variables entre las que destacan la estructura productiva, la transferencia tecnológica y su impacto en la balanza de pagos de un país.

En relación a la estructura productiva, Jenkins critica la perspectiva neoclásica que entiende como positivo el impacto de las ETN como consecuencia del aumento que provoca en la competencia, hecho que impulsa el desarrollo tecnológico del país receptor. El autor no comparte dicho enfoque al señalar que la ETN por su carácter transnacional, tiene la posibilidad de desarrollar mecanismos dirigidos a eliminar a los competidores locales, fundamentalmente a través del control que ejercen sobre las transferencias tecnológicas. La importancia que el autor da a las transferencias tecnológicas le lleva a centrarse en los aspectos que centra su estudio: si la tecnología transferida es apropiada o no a las características del país y cuál es el coste de la tecnología transferida y las implicaciones para su desarrollo local. Además de lo anterior, Jenkins se distancia de la concepción de la teoría neoclásica que entiende que la tecnología se transfiere de forma automática, sin embargo para el autor, concibe que

---

<sup>48</sup> Para un estudio de los diferentes enfoques dentro de las corrientes “ortodoxas” de la Teoría económica del comercio internacional, ver GUERRERO, Diego (1995). *Competitividad: teoría y práctica*. Ariel, Barcelona.

la tecnología dentro de una economía capitalista es un bien privado y su difusión están sujetos al principio de la rentabilidad que no tiene por qué ser compatible con los intereses de los países receptores. Razonamiento que lleva al autor a introducir una variable que relaciona proceso de transferencia tecnológica con la competencia, siendo ésta la que impulsa el desarrollo de la tecnología orientada a la reducción de costes de producción y la que estimula la utilización de una u otra, sin que tenga porque ser la más adecuada para el país.

Michalet plantea que las ETN llevan a cabo estrategias de racionalización encaminadas a la reducción de costes a través del aprovechamiento de bajos costes laborales, de economías de escala y de alcance, y sobre todo, de la incorporación de avances tecnológicos. El caso de las estrategias ligadas al avance tecnológico se da en industrias intensivas de capital donde cada fábrica adquiere un mayor grado de especialización para el aprovechamiento de economías de escala. Las estrategias de racionalización y de búsqueda de eficiencia van acompañadas por un mayor grado de integración productiva y comercial en el seno de las ETN, “donde las filiales pasan a realizar desde operaciones de ensamblaje hasta las de investigación y desarrollo, comercialización o finanzas, integrándose en redes de distribución regionales o globales”. A pesar de este mayor grado de complejidad, las actividades de todos los participantes en la cadena responden a una estrategia global marcada por la matriz (Michalet, 1989: 60).

Por último, Chesnais en su análisis parte de la teoría de la internacionalización del capital y se aleja de algunos planteamientos herederos de las teorías del imperialismo que consideran que la expansión de los monopolios excluye progresivamente la actividad competitiva de la economía mundial. Aunque la expansión mundial de las ETN vaya unida a estrategias de alianzas o diferentes tipos de cooperación, la lógica competitiva no ha sido sustituida, sino que más bien se ha agudizado. Un caso concreto de esa tendencia al aumento de la dinámica competitiva cada vez más oligopólica se encuentran las empresas que cooperan para el desarrollo de nuevas tecnologías, donde la competencia se sigue ejerciendo por otras vías como la diferenciación de productos, como ocurre en la industria automovilística. Planteamiento que lleva a Chesnais a señalar la importancia de las estrategia globales marcadas por la matriz y la posición que ocupe la filial dentro de ella, que puede llevar al predominio de actividades estratégicas ligadas al desarrollo de nuevas tecnologías (filiales estratégicas)

o a actividades de mera comercialización o de carácter “rentista o especulativo” (Chesnais, 1994: 204-205).

### *3.3.2. El enfoque de los nuevos sistemas tecnológicos y nuevos paradigmas tecnológicos*

También desde los enfoques derivados de las teorías de los nuevos sistemas tecnológicos se aborda el estudio del impacto de las estrategias tecnológicas de las ETN. Según estos enfoques, el patrón de crecimiento producto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación impacta de manera directa en la actuación de las ETN. Estos enfoques se distancian de la concepción que las corrientes asociadas a la escuela de la dependencia, tenían de las estrategia de las ETN, las cuales eran concebidas como un proceso basado sólo en el desplazamiento de fases del proceso productivo hacia regiones de bajo coste de la fuerza de trabajo, manteniendo a la vez una férrea centralización en la concepción del producto y de la dirección del proceso (Vaitsos, 1977).

Los planteamientos económicos que se derivan de la Economía de la innovación y el cambio tecnológico, entienden que el nuevo paradigma tecnológico asociado a las nuevas tecnologías de la información, supera el anterior funcionamiento al disminuir el peso de la fuerza de trabajo y aplicar de manera generalizada la flexibilidad, en respuesta a la dificultades derivadas de la estandarización de los componentes y la distancia entre los mercados cada vez más mundializados, de los centros de investigación y diseño y de las plantas de fabricación en un contexto de fuerte fluctuación en el comportamiento de la demanda.

El impacto del nuevo paradigma tecnológico origina un marco de fuertes mutaciones en el espacio productivo de la empresa la cual tiende a difuminar sus límites externos, consecuencia, en primer lugar, de la tendencia a la disminución de las tareas que se realizan en una única empresa, producto de la externalización de la funciones auxiliares e incluso centrales, al proceso de fabricación o a la actividad principal de la firma; y en segundo lugar, por la intensificación de las relaciones entre empresas (Reich, 1993).

Estos enfoques centran su interés en la creciente importancia que adquiere la capacidad tecnológica de los aparatos productivos, como uno de los rasgos más significativos de las pautas de crecimiento. La lucha por imponer patrones tecnológicos



dominantes en determinadas áreas implica que sólo algunas ramas industriales de países con un adecuado nivel de desarrollo tecnológico, estarán en condiciones de formar parte del nuevo espacio generado por la creación de nuevas “brechas tecnológicas”, donde ramas industriales y regiones con un cierto grado de desarrollo tecnológico, estarán en condiciones de poder asimilar y dar uso a las nuevas tecnologías como instrumento de competitividad (Álvarez, et al., 2012).

El peso del “elemento regional” se convierte en uno de los aspectos decisivos dentro de las estrategias de las empresas transnacionales. La estrategia de las ETN se establece también en función de la orientación geográfica y en relación a las ramas de actividad productiva en las que esté implicada la firma, lo que conduce a estrategias de diversificación por espacios económicos y por productos (Michalet, 1985).

Los cambios introducidos por el paradigma de las nuevas tecnologías de la información y el conocimiento convierte en obligatorio el análisis de la estrategia de la empresa transnacional en un ámbito más amplio que el significado de la actuación de la empresa en solitario, lo que en el caso de las filiales y subsidiarias de la ETN, conlleva el estudio de las relaciones que se establecen entre ellas y la matriz y el resto de unidades de la ETN y, en última instancia, el papel que cada unidad ocupa en la división del trabajo al interior del grupo, en el marco abierto por el proceso de fragmentación internacional de la producción.

### **3.4. El proceso de fragmentación internacional de la producción y el impacto de las estrategias tecnológicas de las ETN. El enfoque de las cadenas globales de valor y las relaciones entre las estrategias tecnológicas de las ETN con los sistemas nacionales de innovación**

Dentro del proceso de internacionalización de la producción uno de los fenómenos más importantes ha sido la profusión de estrategias de fragmentación internacional de la producción, proceso liderado por empresas transnacionales bajo modalidades que superan y vuelven más complejos los análisis clásicos sobre impacto de ETN centrados solo en los flujos de inversión extranjera directa y en las relaciones matriz-filiales (Gracia y Paz, 2015).

La presente investigación, entiende que el proceso de fragmentación de la producción es una de las consecuencias más importantes que definen el cambio tecnológico en torno a las nuevas tecnologías de la información dentro del proceso de

internacionalización de la producción, proceso que encuentra uno de sus principales desarrollos teóricos en los *enfoques de las cadenas globales*, que analizan la fragmentación e internacionalización de la producción como un proceso cuyo resultado ha sido generado por cadenas de producción mundiales o regionales, lideradas por empresas transnacionales (ETN). Dicho proceso de fragmentación internacional de la producción se estudia desde diferentes perspectivas.

La primera de ellas, está relacionada con los trabajos dedicados a las redes de producción internacional que toman como base los análisis del comercio de partes y componentes, dirigidos sobre todo a las economías asiáticas (Athukorala, 2003; Athukorala y Yamashita, 2006; Athukorala, 2013 y Kimura, et al., 2007), las economías de la Europa del Este (Kaminski y Ng, 2001 y 2005), las economías desarrolladas de la UE (Zeddies, 2007) y la economía española (Blázquez, *et al.*, 2009 y Gandoy, 2014). Dichos trabajos parten de un marco analítico en el que basan la existencia de una división del trabajo a partir de procesos de especialización económica basados en ventajas comparativas apoyadas en la competencia en costes laborales. De esta forma “las economías con mayor nivel de renta se especializan en la exportación de partes y componentes intensivos en capital y de alta intensidad tecnológica”, mientras que las economías con “menor desarrollo se especializan en etapas más intensivas en mano de obra, fundamentalmente el ensamblaje”. Enfoque que pone en relación la dinámica de fragmentación de la producción con el cambio tecnológico producido por el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación que, junto a la progresiva liberalización de los intercambios han permitido “que las empresas segmenten y reubiquen distintas fases del proceso productivo en nuevos emplazamientos fuera de sus fronteras, intensificándose las redes internacionales de producción compartida y el comercio de bienes intermedios” (Blázquez, *et al.*, 2009: 6).

En segundo lugar, y partiendo de la Economía del desarrollo y desde enfoques teóricos influidos por el *neoestructuralismo* latinoamericano de la CEPAL, se elabora el concepto de *sistemas internacionales de producción integrada* (SIPI<sup>49</sup>) (CEPAL, 2007). Los SIPI consisten en la “división de los eslabones de la cadena de producción entre diversas empresas subsidiarias, empresas asociadas o plantas de una misma empresa ubicada en distintas ubicaciones geográficas” (CEPAL, 2007: 83). Estos sistemas

---

<sup>49</sup> Guarda una fuerte relación con el concepto de cadena de valor, que será abordado en la parte final de este apartado. Para el mismo véase Kaplinsky, (2000)

internacionales de producción “se relacionan con la cadena de valor global”, que crean eslabones de cadena productiva entre diversas empresas subsidiarias o empresas asociadas a una empresa transnacional que ubican y articulan su proceso productivo en distintos ámbitos geográficos (CEPAL, 2007: 102). La participación de un país o una región en distintos eslabones de la cadena de valor tiene implicaciones en el desarrollo de una estructura productiva determinada, como consecuencia de las diferencias que cada eslabón tiene en la distinta intensidad de uso de recursos que van asociados a las diferentes actividades desarrolladas en ese territorio.

La CEPAL destaca el análisis de la cadena global de valor como “útil para identificar las relaciones de poder o jerarquía, que repercute de manera directa en la organización global de la industria y en los espacios que se asignan a los países que participan en dichas cadenas”, relaciones jerárquicas entre participantes que se establecen mediante dos tipos. En primer lugar, los SIPI dominados por los productores que corresponden a ETN en las que el poder se ejerce verticalmente desde la casa matriz a sus subsidiarias, como son los sistemas de la industria automotriz dominados por ensambladoras. En segundo lugar, los SIPI dominados por los compradores, desarrollados por grandes empresas minoristas y comercializadores de “productos de marca”, las cuales determinan las “especificaciones de los productos y su distribución, subcontratando a empresas independientes las actividades de producción, como son los casos de la “industria textil y de confección global” (CEPAL, 2007: 89). Elemento que permiten distinguir los SIPI de “anteriores estrategias de organización de la producción implementadas por empresas transnacionales”, donde se impulsan dinámicas de competencia internacional basados en “sistemas de producción dirigidos por empresas transnacionales y no entre empresas individuales” (UNCTAD, 2002: 121).

En tercer lugar, y de manera destacada, se encuentran los análisis de las *cadena globales de producción*, dentro de los cuales se pueden distinguir varios enfoques distintos (Bair 2005 y 2008). En primer lugar, destacan los pioneros en la formulación de este concepto, autores encuadrados en la teoría de la internacionalización dentro del enfoque de la economía-mundo. En concreto Hopkins y Wallerstein y más tarde Arrighi, Gereffi y Kozeniewicz, entre otros, utilizarán el término “cadena de mercancías” (commodity chain) para nombrar la “red de procesos laborales y de producción cuyo resultado final es una mercancía acabada” (Hopkins y Wallerstein, 1977:112). Enmarcada en una visión crítica del sistema capitalista, los autores sostienen

que estas cadenas tienden a reproducir el desarrollo desigual de la economía mundial cuya estructura básica formulan en términos de centro-semiperiferia-periferia. El interés del enfoque se centra en analizar los mecanismos de reproducción del sistema capitalista mundial jerarquizado, entre los que destacan justamente las cadenas de mercancías (Hopkins y Wallerstein 1977 y 1994), en cuyo seno se produce un *intercambio desigual* entre economías centrales y periféricas:

La concepción de centro-semiperiferia-periferia es, en sí mismo, indiferente a las disposiciones particulares a través del cual los diversos procesos de producción parciales se integran en el sistema de la economía mundo. [...]Lo que es fundamental para la concepción es el hecho del intercambio desigual , que opera a través de un conjunto de mecanismos (que aparentemente puede operar a través de una amplia variedad de arreglos o formas), que reproduce continuamente la división básica centro-periferia del trabajo mismo, a pesar de los cambios masivos a lo largo de los siglos en la organización actual de los procesos de producción y los cambios continuos en las áreas y procesos que constituyen el centro, semiperiferia y la periferia (Hopkins y Wallerstein, 1977. 117).

Sobre la base de estos argumentos, Arrighi (2000) cuestiona el alcance de ciertos procesos de industrialización en la periferia insistiendo en que precisamente por la persistencia de desigualdades y de mecanismos de dependencia, “esta industrialización no implica la desaparición de una estructura capitalista mundial jerarquizada”.

En segundo lugar, y dentro de este tercer grupo de trabajos, para Gracia y Paz (2015) fueron las aportaciones, entre otras, Gereffi, Humphrey y Sturgeon (2005) las que permiten la consolidación de un enfoque basado en el concepto de cadenas articuladas en torno al liderazgo y control de las ETN, renombradas en un inicio como *cadenas globales de mercancías* o GCC por sus siglas en inglés, (global commodity chains) y más tarde como *cadenas globales de valor*, GVC (global value chains).

Es interesante señalar dentro de estos enfoques lo planteado por Bair (2005) y Gracia y Paz (2015) en cuanto a las diferencias de estos estudios con la ofrecida por Hopkins y Wallerstein (1977) en relación a la unidad de análisis. Como se ha señalado, para los pioneros, “es la economía-mundo jerarquizada y sus mecanismos de reproducción”. Desde este enfoque se asume que, a pesar de que exista la posibilidad de *movilidad*, es decir, de cambios en la especialización productiva de algunas economías, las cadenas tienden a reproducir la estructura jerarquizada de la economía mundial y las desigualdades económicas que la sustentan, pues estas desigualdades son

consustanciales a la existencia misma de las cadenas de mercancías y a la división internacional del trabajo que resulta de ellas (Gracia y Paz, 2015).

Sin embargo, el enfoque CGV parte de una concepción neoinstitucionalista por la que se plantea la comprensión de la dinámica de la cadena en su conjunto, pero también se interesa por la de las economías nacionales, contempladas individualmente, como eslabones que pueden cambiar su posición dentro de la cadena (Gereffi, Humphrey y Sturgeon, 2005). En palabras de Bair (2008 y 2012) el enfoque de GVC “reorienta la pregunta central de investigación de cómo la desigualdad global estructura las cadenas de productos básicos a nivel sistémico, a cómo facilitar el desarrollo” (Bair 2014: 2)”.

Tal y como plantea Gracia y Paz (2015), “donde unos ven un mecanismo de reproducción del dualismo centro-periferia a escala mundial con independencia de ciertas experiencias nacionales, otros ponen el acento precisamente en estas últimas resaltando las oportunidades de *upgrading* y desarrollo, en cuanto a las oportunidades nacionales de *upgrading* y en cuanto al determinante fundamental de este proceso: la estructura de gobernanza de las cadenas” (Gracia y Paz, 2015: 324). En el enfoque de GVC, el “*upgrading*” se define a nivel de firma “como el proceso por el cual una empresa mejora su posición dentro de la cadena, generando mayor valor como consecuencia de la producción de productos más sofisticados y la utilización de tecnologías más complejas” (Bair, 2008:29-30), lo que remite a la especialización productiva de los distintos “eslabones”, es decir, de la forma en que se materialice y evolucione la DIT dentro de las distintas cadenas y de cómo ésta evolucione a lo largo del tiempo.

Desde una perspectiva nacional, el concepto de *upgrading* se analiza a partir de la especialización intersectorial estando ligado a los cambios en la DIT. Desde una perspectiva sectorial más limitada, como la que se pretende desarrollar en este trabajo, la existencia de *upgrading* debe ser valorada en función de la especialización productiva de los distintos “eslabones”, es decir, de la forma en que se materialice y evolucione la DIT dentro de las distintas cadenas y de cómo ésta evolucione a lo largo del tiempo. Para este tipo de análisis, se requiere tomar en consideración los flujos comerciales intrasectoriales y diferenciar patrones exportadores en función de la especialización en determinados componentes y bienes finales lo que requiere un nivel de desagregación

en los flujos comerciales y en las estadísticas sobre producción que no siempre está disponible (Gracia y Paz, 2015).

Algunos autores pertenecientes al enfoque de GVC, rechazan vincular automáticamente el upgrading a nivel de firma con el desarrollo nacional pues reivindican la necesidad de tener en cuenta si este proceso culmina o no con el control de la cadena por parte de empresas nacionales. Según Domansky y Lung (2009), este control resulta fundamental para el desarrollo de una mayor intensidad tecnológica, en definitiva, para que el proceso de upgrading culmine en las actividades de mayor valor agregado. En última instancia, estos análisis plantean conectar la dinámica de upgrading con el control dentro de la cadena, lo que no está muy alejado de ciertas posiciones de la economía-mundo. Precisamente algunos autores más recientes que se reclaman de este último enfoque, han desarrollado una metodología para analizar los cambios en la “posición” dentro de la cadena valorando, fundamentalmente, el tipo de relaciones comerciales como indicadores de una posición de control o de subordinación dentro de la cadena (Mahutga y Smith, 2008; Mahutga, 2013). Lo significativo es que los indicadores de posición se definen asumiendo los mecanismos de control básicos que han sido definidos por el GVC para los distintos tipos de cadenas controladas por ETN. También que se constatan la existencia de correlaciones entre las diferentes posiciones dentro de la cadena y las diferencias salariales entre países (Mahutga, 2014). En cualquier caso, y tal y como afirman Gracia y Paz (2015):

[...] sobre lo que sí parece haber consenso es sobre la existencia de distintos patrones de especialización dentro de la cadena (trabajo simple y trabajo complejo) que determinan la generación de valor. Por tanto, la DIT dentro de las cadenas constituye una cuestión clave para determinar su estructura jerarquizada.[...] El control de la cadena, permite a las empresas líderes decidir la ubicación geográfica de las distintas actividades (con las implicaciones derivadas en términos de flujos comerciales) y ejercer presión sobre los proveedores para lograr una rebaja de los insumos intermedios, presión que normalmente se traslada a los salarios de trabajadores ubicados en las actividades menos sofisticadas (Gracia y Paz, 2015: 325).

Para terminar el repaso realizado a los diferentes enfoques y estudios que analizan las estrategias tecnológicas de las ETN, en el marco del proceso de internacionalización de la producción y del cambio tecnológico, destacan los trabajos que abordan el papel que juegan las ETN en la generación y explotación internacional de tecnología, los procesos de internacionalización del conocimiento y sus

implicaciones con los sistemas nacionales de innovación (SIN) (Álvarez y Molero, 2004 y 2004b y Álvarez y Cantwell, 2011).

Estos trabajos resaltan como el desarrollo de las TIC ha permitido la internacionalización de la actividad económica y de la tecnología, lo que conduce al necesario estudio de las estrategias de las empresas internacionalizadas, sobre todo en cuanto a la interacción de las estrategias tecnológicas de las ETN y los distintos elementos del SIN como mecanismo de evaluación de los impactos que generan las ETN en las economías de “establecimiento” (Cantwell y Molro, 2003).

La “valoración de los efectos de las ETN en los países huéspedes conduce a incluir en el análisis el concepto de sistema nacional de innovación y su particular interacción con los agentes extranjeros (Álvarez y Molero, 2004: 109). Estudios en los que se analiza la capacidad de absorción de conocimientos de la economía receptora como elemento central de valoración de los efectos positivos de la IED en los SNI y las posibilidades de “disminuir la brecha o gap” frente a la frontera tecnológica mediante los procesos de aprendizaje que la proximidad permite (Cantwell y Molero, 2003).

La generación de innovaciones sobre bases internacionales, como una de las manifestaciones de internacionalización del cambio técnico, es consecuencia “fundamental de las estrategias tecnológicas de las ETN” (Álvarez y Molero, 2004: 110”, que conduce al análisis “del impacto de las subsidiarias de las ETN en los países extranjeros en los que se localizan, enfatizando en este último caso la relación con el SIN de acogida” (2004: 110).

Sobre este esquema Álvarez y Molero (2004: 111) señalan la tipología de internacionalización tecnológica propuesta por Archibugi y Michei<sup>50</sup>, distingue tres formas esenciales. Primero, la explotación internacional de innovaciones de origen nacional, que tiene lugar mediante las operaciones de comercio exterior de tecnología, la explotación internacional de patentes y otras transacciones, como el comercio de licencias de producción. Segundo, la colaboración científico y tecnológica internacional, por medio de alianzas estratégicas internacionales con fines tecnológicos, como las llevadas a cabo por ETN o la realización de proyectos de investigación de distintos

---

<sup>50</sup> ARCHIBUGI, Daniele y MICHEI, Jonathan (1995): “The globalization of technology: a new taxonomy”, *Cambridge Journal of Economics*, nº 19, pp. 121-140. Disponible en web: [http://www.danielearchibugi.org/wp-content/uploads/2015/03/Globalis\\_techn\\_taxonomy.pdf](http://www.danielearchibugi.org/wp-content/uploads/2015/03/Globalis_techn_taxonomy.pdf)

países. Tercero, la generación internacional de tecnología que tiene lugar en las redes internacionales de las propias ETN, y constituye el “elemento central de esta forma que descansa, necesariamente, en la descentralización de la I+D y otras actividades tecnológicas desde la casa matriz a las empresas subsidiarias en el extranjero” (Álvarez y Molero, 2004: 112).

Se alude por tanto a la puesta en práctica de I+D y otras actividades innovadoras tanto en los países de origen de las ETN como en los países donde se establecen las subsidiarias o filiales, siendo el objeto de investigación, por un lado, aquel proceso directo que tiene lugar en el interior de la ETN, esto es, entre la casa matriz y las filiales, y por otro, el que tiene lugar de forma indirecta, entre la empresa subsidiaria extranjera y las empresas domésticas a través de la generación de “derrames o *spillovers* tecnológicos” que pueden generar la presencia de las ETN en las economías locales (Álvarez y Molero, 2005).

El repaso realizado a los diferentes enfoques permite afrontar el análisis de las relaciones de jerarquía y asimetría que se establecen en la división internacional del trabajo, derivadas de los procesos de fragmentación de la producción dirigidos por las empresas transnacionales.

### **3.5. Especialización internacional, jerarquías territoriales y asimetrías tecnológicas en la división internacional del trabajo**

El sector de las TIC viene siendo el protagonista, al menos desde la crisis estructural de la década de los setenta del siglo XX, de las promesas en torno al “rejuvenecimiento del modelo de desarrollo del capitalismo” y la superación de las diferencias de desarrollo entre países y regiones, al ser presentado como un modelo superador de la inestabilidad y garantizador de la recuperación una idea de crecimiento continuo (Ibañez y López Calle, 2008: 4). Su lugar estratégico en el crecimiento económico actual no surge sólo de su peso directo, como de todo el conjunto de efectos derivados que conlleva en las actividades económicas intensivas en tecnología, así como -de forma todavía más determinante- sobre la evolución de las formas de organización del trabajo en el conjunto del sistema industrial y el impacto que dicho proceso tiene en la formación de una división de trabajo basadas en una jerarquía tecnológica entre empresas y países creadora de nuevas asimetrías (Castillo, 2007). Realidad que centrará el presente apartado a través de un repaso de los diferentes esquemas y enfoques realizados desde el



ámbito teórico de las teorías de los nuevos sistemas tecnológicos y de las teorías recientes de la internacionalización de la economía.

A diferencia de las teorías centradas en el análisis de la empresa y de la estructura de mercado, se desarrollan en la década de los setenta y ochenta del siglo pasado, otros enfoques que, desde la Economía de la innovación y el cambio tecnológico, prestan mayor atención tanto a la dinámica del propio cambio tecnológico como a las características del entorno socioeconómico y a las relaciones recíprocas entre ambos aspectos contempladas desde un punto de vista dinámico.

Aportaciones que se desarrollan a partir de los análisis ya abordados de los *nuevos sistemas tecnológicos* y su evolución a través de *trayectorias tecnológicas*, cuya concepción del desarrollo tecnológico como un “proceso evolutivo, dinámico, acumulativo y sistémico para cuya comprensión es preciso integrar las relaciones de interacción dialéctica entre desarrollo de las tecnologías y la dinámica económica” (Vence Deza, 1995: 216). Concepción de la tecnología que se presenta como un proceso que se desarrolla y difunde gradualmente en un contexto industrial, económico, social en el que se producen *asimetrías tecnológicas* en el marco de la internacionalización de la economía (Dosi y Orsenigo, 1988).

El cambio tecnológico es un factor generador de asimetrías que da lugar a divergencias entre empresas, sectores industriales y países en términos de especialización industrial. Esas asimetrías tecnológicas se ponen de manifiesto en la diferente eficiencia de la técnica de producción y en las diferentes características de nuevos productos. El mercado refleja esa realidad en las relaciones de intercambio y en los niveles de ingreso, en las que se manifiestan asimetrías tecnológicas como expresión de la existencia de diferentes capacidades tecnológicas entre países (Cimoli y Dosi, 1990) y (Pérez 1986 y 2005).

El análisis de Dosi se ciñe fundamentalmente al estudio de la dinámica del cambio tecnológico privilegiando el nivel de rama, por medio del análisis de los flujos de comercio internacional tomando como variables fundamentales la tecnología y los niveles tecnológicos relativos de varios países. Dosi se distancia de las teorías del producto clásicas, la cuales partían de una visión *difusionista*, según las cuales los países con mayor atraso tecnológico podrían dar alcance a los más avanzados en las ramas con tecnologías más maduras, dinámica que conduciría a una posible

convergencia tecnológica entre países, proceso que el autor niega al afirmar que la asimetría entre países como consecuencia del grado de progreso tecnológico existente en función “del proceso de multinacionalización de las empresas que actúan como elemento en la competencia oligopolista”, que da lugar a divergencias entre países en términos de especialización internacional.

Dosi y Orsenigo (1988) entienden que el aspecto fundamental de esa interrelación “jerárquica” que se establece entre cambio tecnológico, empresas y países, es consecuencia de unas fuentes de cambio tecnológico distribuidas de manera desigual entre ramas industriales y sectores productivos, por los que “unos sectores son fuente fundamental de avances tecnológicos mientras otros son esencialmente adoptantes” (Dosi y Orsenigo, 1988: 28).

La ubicación sectorial de las capacidades y actividades tecnológicas están interrelacionadas dentro de cada rama industrial, pero esas relaciones no son homogéneas entre sí “sino que están jerarquizadas” como consecuencia de la división del trabajo que se produce dentro de la empresa transnacional y de la posición que ocupa la filial dentro de grupo industrial, lo que remite al “controvertido papel de las multinacionales” (Vence Deza, 1995: 265). En opinión de Carlota Pérez el impacto de las transnacionales y su potencial difusor de innovaciones hacia la economía local va en función de las estrategias tecnológicas de las empresas transnacionales y de la existencia de “acumulación local de conocimiento científico” (Carlota Pérez, 2005).

La relación existente entre la internacionalización de la economía y los procesos de cambio tecnológico y su impacto en la división internacional del trabajo, centran los trabajos de los enfoques de la internacionalización del capital, que influidos por los trabajos teóricos de la escuela de la regulación aplicados a la sociología industrial, aparecen en años recientes sobre la base de análisis centrados en la organización industrial y la división del trabajo dentro de los sectores industriales y de las firmas multinacionales en las ramas industriales pertenecientes a sectores de alta tecnología<sup>51</sup>.

Dichos trabajos se preguntan sobre el impacto que las estrategias tecnológicas de las ETN tienen en la estructura productiva y laboral, así como su incidencia en los diferentes sistemas nacionales de innovación de los países en los que operan, por medio

---

<sup>51</sup> Recomendar los trabajos realizados en España por el catedrático Juan José Castillo y de los profesores de sociología del trabajo Pablo López Calle y Armando Fernández Steinko, incluidos en la bibliografía usada para la tesis.

de un abordaje teórico y metodológico en términos de división del trabajo dirigido al estudio de las prácticas tecnológicas y de externalización entre empresas transnacionales y las perspectivas de desarrollo local y “*de vías altas o upgradinng*” (Castillo, 2007: 31). Para dicho enfoque, las estrategias tecnológicas y productivas de las grandes empresas innovadoras conforman una organización “de sistemas locales de empresas en una tipología que va desde las *redes* hasta la *jerarquía* [centros], en función de su mayor desarrollo autónomo o dependencia en la división internacional del trabajo” (Castillo, 2007: 31-32), lo que se identifica bajo la terminología de *empresas cabeza* y *empresas mano* (Castillo, 1994, 1998, 2007).

El análisis del proceso de externalización y deslocalización que experimenta el Sector de las TICs a nivel mundial, y particularmente en España, sirve a los autores para analizar las posibles repercusiones en la pérdida de competencias productivas de las empresas y su traducción en la descualificación del mercado de la fuerza de trabajo así como en la profundización de la dependencia tecnológica de la economía española (Castillo, 2007b). Se pretende conocer, por tanto, el alcance y la lógica de los procesos de externalización, subcontratación y deslocalización en una triple vertiente: definir y modelizar las distintas estrategias productivas de las empresas que fabrican y operan en España en el sector de las altas tecnologías; identificar qué partes del proceso productivo se están deslocalizando y qué partes del proceso productivo se están exteriorizando, así como el alcance en las actividades fabriles y en actividades de prestación de servicios; y por último, conocer y dimensionar la virtual “pérdida de capital humano, de competencias, cualificaciones y de tejido productivo y tecnológico, como consecuencia del abandono de determinadas actividades por parte de las empresas del sector y la fragmentación de los procesos productivos” (Alos-Moner, et al., 2007: 3).

Los planteamientos de dichos enfoques parten de un cuestionamiento de las mejoras de la sociedad bajo el nuevo paradigma tecnoeconómico, para los cuales el advenimiento de la llamada nueva sociedad de la información, ha conducido igualmente a un proceso generalizado de precarización de las condiciones de vida y trabajo de una gran parte de la población a nivel mundial y la formación de una nueva divisoria entre países y regiones, entre otras variables, motivadas por especialización tecnológica provocada por el proceso de internacionalización de la economía.

Aparece por tanto un planteamiento que recuerda a las teorías de la nueva división internacional del trabajo (Fröbel, et al., 1980), pero situando su enfoque

territorial en lo que dichos autores llaman la “semiperiferia europea”. Bajo la terminología de *empresas cabeza* y *empresas mano*, los autores plantean una división del trabajo dentro de cada ETN, las cuales en sus procesos de externalización de actividades y de subcontratación de trabajo o contenidos, tienden a concentrar las actividades de diseño, investigación científica y de desarrollo tecnológico (empresas cabeza), para después subcontratar la realización de procesos de menor intensidad tecnológica (empresas mano). Dependiendo del predominio dentro de un país o región de una especialización centrada en empresas cabeza o en empresas mano, se estará ante un posición distinta en la división del trabajo al interior del grupo (Castillo, 2005; López Calle, 2007; Ibañez y López Calle, 2008 y Fernández Steinko, 2009 y 2010).

Estudios similares se han desarrollado en el marco de otros sectores industriales, como el realizado por Tiwana y Keil que en el siguiente párrafo precisan el marco de esa división del trabajo:

[...] tanto en las industrias punta como en las industrias más tradicionales, como la del automóvil, cuando han ido dando el salto hacia la externalización de actividades más cualificadas y con uso más intensivo de la tecnología, normalmente lo han llevado a cabo manteniendo un estricto control sobre los procesos y manteniendo la investigación y el desarrollo propios sobre las innovaciones y nuevos diseños ligados a las actividades externalizadas. Es decir, han tratado de no perder en ningún caso el lugar dominante en la investigación y la innovación en torno a dichas actividades, aunque hubieran externalizado por completo su fabricación (Tiwana y Keil, 2007: 624).

Esa división del trabajo dentro del grupo industrial y la necesidad de estudiar la posición de la firma dentro del mismo, conducen a estos enfoques a crear el marco analítico por el que se interesan por la inserción central o periférica de un país en la división internacional del trabajo, relacionándolo con la articulación productiva que a escala internacional, realizan las ETN. Para dichos autores las prácticas de externalización de diferentes fases productivas por parte de las grandes empresas generan una dinámica de subcontratación que suponen una reorganización nacional e internacional de la producción en función de una división del trabajo creadora de diferentes especializaciones tecnológicas de cada uno de los países, en función del predominio en un territorio de las funciones propias de las empresa cabeza o de las funciones más estandarizadas y de menor intensidad tecnológica desarrolladas por las empresas mano:

[...] pese a los grandes factores diferenciales de las empresas del sector, tales como los que muestran los dos perfiles escogidos, existen pautas o estrategias análogas tendentes a la racionalización del trabajo, basadas en el incremento de la rentabilidad a partir del abaratamiento de costes laborales y la intensificación del trabajo: la fragmentación de los procesos, su relativa descualificación, la estandarización de las tareas, la rotación de los trabajadores, la individualización de las relaciones laborales, etc..., que ponen en peligro la reproducción del tejido productivo a medio plazo, y que puede estar dando lugar a una economía tecnológicamente más dependiente (Alos-Moner, et al., 2007: 4)

Las estrategias tecnológicas de la ETN y la posición en que se insertan los sectores productivos de un país en las cadenas de producción global dirigida por éstas, constituirían para dichos autores, el marco sobre el que analizar la dependencia tecnológica entre países y la conformación de la división internacional del trabajo actual. Para los autores, dicha dinámica implica una creciente jerarquización territorial y regional, que establece una diferencia entre zonas en las que una parte creciente de su población activa realiza trabajos simples (ocupaciones mano) y otras en las que se concentra las actividades de las empresas cabeza (ocupaciones cabeza):

[...] nada tienen que ver los de complejidad alta o media, en los que brota la autonomía y la creatividad, con aquellos otros de complejidad media-baja o baja intensidad tecnológica que se limitan a tareas de ejecución, a transformar los planos concebidos por las empresas cabeza, a distribuir productos fabricados por otros o a mecanizar piezas ideadas en distantes centros de diseño (Fernández Steinko, 2010: 91).

Los países y regiones con una alta concentración de *empresas cabeza* constituirán las zonas nodales de la economía mundial, frente a unas zonas basadas en *empresa mano* que constituirán las nuevas regiones periféricas a medida que se van alejando de las primeras, donde aparece como variable principal de estudio de la dependencia tecnológica, como marco de referencia para un análisis de la forma de inserción y de la posición de un territorio en la división internacional del trabajo. Concepto de dependencia tecnológica que centrará el contenido de la Parte III de la tesis doctoral.

### **3.6. La noción de dependencia tecnológica. Una aproximación a la definición del concepto de dependencia tecnológica**

La primera generación de estudios sobre la dimensión internacional de la tecnología, data de la década de sesenta y setenta del siglo pasado. Dichos trabajos giraban alrededor de dos problemáticas: por un lado estaban los intentos de revisar las teorías

del comercio internacional, integrando la capacidad tecnológica como factor explicativo de la especialización comercial de cada país y, por otro lado, estaban los estudios hechos en el marco del enfoque de la dependencia, centrados en las formas y en las condiciones de las transferencias internacionales de tecnología y las nuevas formas de dependencia que éstas provocaban para los países dependientes<sup>52</sup>. Estos enfoques básicos fueron enriqueciéndose con los progresos en los estudios del cambio tecnológico, que incorporaron nuevos aspectos como los efectos dinámicos y acumulativos que acompañan el proceso de creación y difusión de tecnología o las tendencias en la transformación del sistema productivo, en la dirección apuntada por algunos trabajos (Katz, 1976; Barceló Roca y Rosenberg, 1993).

En la actualidad una buena parte de las reflexiones se centran esencialmente en tres problemáticas: la relevancia de la economía basada en el conocimiento (y en su comercialización), la globalización de la tecnología y el significado de la dependencia tecnológica. Aspecto este último al que se dedicará el presente apartado, a través de la revisión de los diferentes debates teóricos que se han tenido en el ámbito del pensamiento económico.

En relación a la dependencia tecnológica, los estudios actuales se centran en la evaluación de los flujos tecnológicos situados en una economía concreta, o más en particular, cómo evaluar las compras de tecnología en el exterior o cómo analizar el déficit en la balanza tecnológica (Vence Deza, 2007), hasta llegar a las investigaciones realizadas en España centradas en estudiar “si el uso de la tecnología de la empresa matriz por parte de la filial ha generado pagos por tecnología en la balanza de rentas, desequilibrando aún más su habitual balance negativo” (García Delgado y Myro, 2013: 371).

En cuanto a la definición del concepto, para el profesor Arriola (1988) una de las primeras definiciones de dependencia tecnológica es la ofrecida desde la Economía del desarrollo por Stewart.

La dependencia tecnológica surge cuando la fuente principal de un país proviene del exterior.  
[...] cuanto mayor es la dependencia, mayor es la vinculación con la tecnología foránea y más

---

<sup>52</sup> Ver MOLERO ZAYAS, José (1979). *La génesis del enfoque de la dependencia en los estudios del desarrollo: una aproximación a la economía española*. Dirigida por Jose Luis García Delgado. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Económicas, UCM. Véase también TRIANA, Eugenio (1977). *Qué es la dependencia tecnológica*. La Gaya Ciencia, Barcelona.

concentrada es esa fuente. Esto es, un país debe considerarse más dependiente tecnológicamente si toda su tecnología foránea proviene de un solo país que si sus fuentes están diseminadas entre un número de países. En algunos casos las fuentes se encuentran ampliamente diseminadas para la economía en su conjunto, pero en cada empresa individual la fuente está concentrada. Eso también es un aspecto de la dependencia tecnológica (Stewart, 1983: 146).

Stewart relaciona también la dependencia tecnológica con el grado de flexibilidad y “sustituibilidad” de los recursos extranjeros por los locales. La especialización y el comercio de tecnología pueden favorecer una asignación más eficiente de los recursos tecnológicos y aumentar sus rendimientos. De esta forma la autora considera que “cuando la especialización conduce a la rigidez y a la incapacidad de sustitución de los recursos extranjeros por los locales, en caso de que ellos resultara necesario, tal especialización es responsable de una forma de dependencia” (Stewart, 1983: 149-150). Proceso de dependencia tecnológica cuyas consecuencias son clasificadas por la economista británica por medio del estudio sobre el costo económico de la transferencia, la pérdida de control sobre las decisiones, las características de la tecnología recibida y la ausencia de una efectiva capacidad nacional, científica e innovadora, que es en sí misma un síntoma de subdesarrollo, categorías consideradas como centrales para los estudios de dependencia tecnológica actuales.

Los análisis sobre las experiencias de cambio tecnológico en países de industrialización “reciente o tardía” derivaron en otro de los primeros trabajos que abordó el concepto de dependencia tecnológica a través de la obra de Katz *Importación, tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente* (1976):

La teoría del cambio tecnológico ha evolucionado en torno a la experiencia de países industriales maduros, esto es, en torno a la experiencia de países que generan un flujo sistémico de producción científico-tecnológica [...] A diferencia de lo que ocurre en sociedades maduras, gran parte del proceso de modernización y cambio tecnológico constituye un fenómeno de naturaleza imitativa de avances ocurridos varios años antes en el marco de comunidades de mayor desarrollo relativo. Con frecuencia éste implica la transferencia de diseño de productos y/o procesos productivos desde el exterior, transferencia que al ocurrir prácticamente a todo lo largo del espectro industrial, y al ser consecuencia de transacciones que ocurren en mercados muy imperfectos, acaba por configurar una situación de dependencia tecnológico-social que difiere, en forma muy significativa, de la interdependencia tecnológica frecuentemente observable entre países avanzados (Katz, 1976: 43).

Estos estudios surgidos de enfoques de raíz estructuralista o dependentista influyeron de manera directa en las primeras investigaciones que se realizan en España sobre dependencia tecnológica. Paradigmática fue la investigación realizada por Molero (1979), que partiendo de la aplicación al caso español del concepto de industrialización tardía, analizaba la específica participación de España en la división internacional del trabajo y los problemas que planteaba la transferencia tecnológica en dicha inserción: “calificar la sociedad española como dependiente y al desarrollo del capitalismo español como periférico [...], siendo una de sus manifestaciones más destacadas -y la menos conocida- de dicha dependencia, la transferencia de tecnología extranjera a nuestra economía” (Molero, 1979: 18).

Este enfoque se profundiza en la obra *El Estado y el cambio tecnológico en la industrialización tardía. Un análisis de caso español* de Braña, Buesa y Molero (1984), donde se relaciona la inserción del modelo productivo español en la división internacional del trabajo con el proceso de innovación y cambio tecnológico adoptado por nuestra economía. Los autores abordan el problema de la dependencia tecnológica como una consecuencia derivada del “escaso esfuerzo innovador propio y la masiva importación de tecnología extranjera como elementos centrales del cambio tecnológico en España”, realidad que se da dentro de un doble proceso:

[...] de economía en expansión y escaso esfuerzo tecnológico propio, hacen que el recurso a la tecnología extranjera sea el factor predominante en el tipo de cambio tecnológico que domina en la economía española. El sector industrial español está muy subordinado a la disponibilidad de los insumos tecnológicos del exterior, en especial en los sectores más dinámicos de nuestra industria (Braña, Buesa y Molero, 1984: 11).

En dichos trabajos, la dependencia tecnológica se relaciona con los problemas que suscita el cambio tecnológico en los procesos de “industrialización tardía”, debido al peso y la relevancia que en ella adquieren los recursos tecnológicos importados frente a los generados internamente. Bajo este esquema se introducen tres de las problemáticas que centrarán los estudios sobre la dependencia tecnológica en España a partir de ese momento. En primer lugar, entender la dependencia tecnológica como una de las consecuencias de la “insuficiencia dinámica del sistema interno de investigación para la generación de recursos tecnológicos requeridos por las distintas ramas de producción” en un país que experimentaba una fuerte expansión económica (Braña, Buesa y Molero, 1984: 259). En segundo lugar, definir la dependencia tecnológica como aquella



situación donde el cambio tecnológico viene determinado por la importación de tecnología extranjera. Y en tercer lugar, analizar las implicaciones económicas de la dependencia tecnológica en lo que se refiere “al comportamiento comercial exterior de las empresas que lo soportan”, lo que se relaciona con el comportamiento tecnológico de las empresas transnacionales “las cuales se centran en las ramas productivas que determinan el modelo de acumulación: bienes de consumo y bienes de capital” (Braña, Buesa y Molero, 1984: 299).

Los elementos teóricos y metodológicos para la investigación empírica sobre los procesos de innovación industrial y de dependencia tecnológica en España fueron abordados con mayor profundidad por Buesa y Molero (1989). El estudio parte de la política de transferencias de tecnología tomando como unidad analítica la rama industrial, destacando el control extranjero de las ramas industriales de mayor dinamismo “que son aquellas en las que existe una mayor demanda de recursos tecnológicos importados”. Al concentrarse los casos de dependencia tecnológica en las ramas centrales del sistema productivo español, los autores se preguntan acerca de las implicaciones económicas de la dependencia tecnológica como consecuencia de que la importación de tecnología extranjera es el principal agente de cambio tecnológico en las ramas industriales más avanzadas, y como esa realidad condiciona el proceso de industrialización español.

La llegada de la democracia trajo consigo el desarrollo en España de los primeros marcos legales sobre las políticas científicas y tecnológicas, así como la crisis del sector industrial de la década de los setenta y ochenta abrió el debate sobre las políticas industriales y el necesario cambio tecnológico del sector productivo español. En ese marco y bajo el impulso de la Fundación del Instituto Nacional de Industrial<sup>53</sup> y la sección de estudios de los ministerios de economía y de industria, se impulsaron varias investigaciones que supusieron la irrupción en el debate sobre la dependencia tecnológica por parte de autores, que partiendo del estructuralismo latinoamericano, evolucionaron hacia enfoques neo-institucionalistas de raíz schumpeteriana, cuyas

---

<sup>53</sup> El Instituto Nacional de Industria fue creado por Ley en septiembre de 1941 como instrumento del Estado para el desarrollo de la industria, dentro de la concepción económica imperante en la España autárquica, tomando como ejemplo al Istituto per la Ricostruzione Industriale italiano. Impulsor de un desarrollo inspirado en la estrategia de *industrialización por sustitución de importaciones* (ISI), el INI tuvo un indiscutible protagonismo en importantes sectores productivos como el minero, el automóvil, siderurgia, aeronáutico o construcción naval, que encontró su ocaso con la apertura de la economía española al comercio internacional y especialmente a la CEE, hasta su desaparición y sustitución en 1992 por la Sociedad española de participaciones industriales (SIPI).

principales investigaciones en España fueron las de Martín González y Rodríguez Romero (1977) y Sánchez Muñoz (1984).

En *Cambio técnico y dependencia tecnológica* (1977) Martín González y Rodríguez Romero, estudian el impacto de la transferencia tecnológica a través de un pormenorizado análisis de los contratos de transferencia de tecnología extranjera mediante licencia. Para los autores la generación de un mercado internacional de tecnología crea “una difusión internacional de tecnología en los que existe una serie de países categorizado como *demandantes netos*, que se caracterizan porque su cambio técnico depende casi exclusivamente de las innovaciones realizadas en el exterior” (Martín González y Rodríguez Romero, 1977: 61). Desde dicho marco, los autores avanzan hacia la definición de un concepto de dependencia tecnológica aplicado al caso español:

De los capítulos anteriores parece deducirse que le despegue conseguido por la industria española a partir de la década de los 60 basado, en gran medida, en la renovación tecnológica llevaba a cabo en los sectores más importantes, se ha realizado, fundamentalmente, mediante la importación de bienes de equipo, suscripción de contratos de transferencia tecnológica e inversiones directas de capital español y sin un desarrollo de la capacidad investigadora y tecnológica interior acorde con el crecimiento industrial. De modo que se puede afirmar que la dependencia tecnológica o, en otros términos, la carencia de un sector tecnológico de entidad, constituye uno de los desequilibrios del rápido proceso de crecimiento experimentado por la economía en los últimos años” (Martín González y Rodríguez Romero, 1977: 181).

La profesora María Paloma Sánchez Muñoz es una de las pioneras en los estudios sobre las relaciones entre tecnología y economía, siendo una de las grandes referencias actuales de política científica y tecnológica en España. En su obra *La dependencia tecnológica española* (1984), su estudio se centró sobre el impacto que provocaba en la balanza de pagos tecnológica los contratos de transferencia tecnológica en España y el exterior, con el que se proponía “evaluar la relación existente entre producción propia de tecnología y adquisición de terceros de las empresas españolas, es decir, la relación entre pagos tecnológicos y gastos en I+D” (Sánchez Muñoz, 1984: 341), investigación que abrió en España los estudios basados en la Encuesta sobre grandes empresas industriales del Ministerio de Industria. El estudio sobre la dependencia tecnológica se profundizó en *La empresa española y la exportación de tecnología* (1988), en el que la autora analizaba el comportamiento exportador de las empresas tecnológicas españolas llegando a la conclusión:

La falta de apoyo público, la ausencia de estímulos, la inexistencia de cultura técnica, abocaron al encasillamiento de las actividades investigadoras en unos pocos reductos, meritorios y loables dado el enorme esfuerzo personal de sus componentes, pero sin coordinación entre sí, sin una planificación y gestión adecuada, y sin que ello produjese frutos en el tejido industrial. En estas circunstancias, el despegue de la industria española en los años sesenta y primeros setenta se basó, fundamentalmente, en la utilización de tecnología extranjera, generándose una hipoteca de dependencia sobre nuestro sistema productivo de consecuencias difíciles de calcular (Sánchez Muñoz, 1988: 7).

Cabe hacer la matización, que la definición de dependencia tecnológica empleada, no implica que los países no dependientes tecnológicamente hablando vivan en una situación de “autarquía tecnológica”, sino que “la adquisición de tecnología extranjera constituye un complemento a la actividad tecnológica nacional”, mientras que para los países dependientes, la importación de tecnología constituye “la principal vía de acceso al cambio tecnológico (Martín González y Rodríguez Romero, 1977: 48 y y (Shamsavar, 2014: 3).

La crisis de la “cuestión industrial” y del pensamiento económico heterodoxo en España en la última mitad de la década de los ochenta y en la década de los noventa del siglo XX, condujo a un declive de los estudios sobre la dependencia tecnológica y la asunción de análisis de carácter microeconómico, centrados en la competitividad y la innovación tecnológica de la empresa española (Barceló Roca, 1994). La internacionalización de la economía y de la tecnología, la liberalización del mercado tecnológico y el impacto en la economía de las nuevas tecnologías de información y comunicación, reabren en España el debate sobre la necesidad de un cambio de modelo productivo ante los grandes desequilibrios que presentaba la economía española dentro de la zona euro, realidad que sitúa de nuevo en primer plano los problemas generados por el déficit tecnológico.

El proceso de liberalización de las transferencias tecnológicas provoca una progresiva pérdida de importancia de indicadores como la balanza de pagos tecnológica o los estudios de los contratos de licencia en los estudios de dependencia tecnológica, ganando importancia los análisis sobre el comercio exterior de productos de alta tecnología, los estudios sobre patentes y las investigaciones sobre el comportamiento innovador de las empresas y la posición que las mismas ocupan en las cadenas de valor global. En palabras de Shamsavar “en el marco de la internacionalización la transferencia de la tecnología da un mayor papel al comercio de bienes de alta

tecnología, el papel de transferencia tecnológica entre las políticas públicas de ciencia y tecnología y la empresa privada, los contratos de gestión, los proyectos llave en mano, y en especial, el impacto de las estrategias tecnológicas de las empresas transnacionales” (Shamsavar, 2014: 2).

La adopción de un nuevo patrón productivo con el objetivo de modificar el patrón de inserción en la economía mundial por parte de la economía española, reabren los debates e investigaciones centrados en el déficit tecnológico derivado del escaso esfuerzo innovador así como en la dependencia de la tecnología exterior vinculada a las ETN.

La relación entre globalización económica y cambio tecnológico en relación a la economía española, centra la obra de Bueno Campos y Patricio Morcillo (1993), donde la necesidad por parte de la economía española de adoptar otro modelo productivo requiere de la decisión de cuáles son las ramas productivas a desarrollar, qué necesidades satisfacer, qué bienes producir y la adopción de unas tecnologías adecuadas para alcanzar dichas metas. Tareas de difícil consecución para los autores como consecuencia de la dependencia tecnológica que sufre la industria española, la cual no constituye un hecho aislado, sino que como afirman “es un eslabón de un proceso integrador global organizado y desarrollado por compañías multinacionales que sustentan su expansión en vínculos de dependencia” (Bueno y Patricio, 1993: 25).

De la descripción de los procesos de internacionalización y cambio tecnológico en relación a los procesos de integración productiva controlados por las ETN, surge el interés de recuperar los análisis sobre la división internacional del trabajo y la inserción en ella por parte de la economía española en función de los procesos de cambio tecnológico:

[...] los “análisis centrados en la relación que se da entre el proceso de innovación tecnológica y de internacionalización de la producción, con la intención de estudiar si aparecen elementos novedosos de suficiente magnitud como para plantear la existencia de una fase diferente en el proceso de división internacional del trabajo y de una nueva estrategia tecnológica por parte de las ETN (Molero, 2000: 253).

Los estudios de dependencia tecnológica actuales se centran en la evaluación de los flujos tecnológicos situados en una economía concreta, o más en particular, los flujos tecnológicos existentes en el marco de las estrategias tecnológicas de las ETN y el

impacto de las mismas en una economía nacional, situando el estudio no solo en las relaciones filial/matriz, sino también en la relación local/internacional, es decir, en el impacto que tienen las estrategias tecnológicas de las ETN en las economías “de localización” (Álvarez y Molero, 2004).

Dichos enfoques conduce a la realización de investigaciones centradas en estudiar el impacto que la dependencia tecnológica pueda tener en los desequilibrios que la economía española presenta en su comercio exterior, a través de los análisis centrados en si el “uso de la tecnología de la empresa matriz por parte de la filial ha generado pagos por tecnología en la balanza de rentas, desequilibrando aún más su habitual balance negativo” (García Delgado y Myro, 2013: 371).

Del repaso realizado a las investigaciones especializadas, cabe destacar la existencia de un consenso en aspectos básicos, mantenido desde el inicio de los estudios sobre el cambio tecnológico y la economía española, hasta los actuales dirigidos a analizar el cambio tecnológico en el marco de la internacionalización de la producción, coincidentes en señalar que cuando el cambio tecnológico en una economía viene determinado por la importación de tecnología, estamos ante un caso de dependencia tecnológica.

Los capítulos dedicados al análisis de las diferentes variables teóricas permiten desarrollar un elemento clave de la tesis doctoral, como es la exposición del planteamiento de la hipótesis de investigación, aspecto al que se dedicará el siguiente capítulo.

**CAPÍTULO IV**  
**PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**



## **CAPÍTULO IV. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

Tras haber dedicado los capítulos precedentes a realizar una aproximación a los planteamientos y herramientas teóricas que se han utilizado a lo largo de la investigación, se está en condiciones de hacer el planteamiento de hipótesis de investigación derivada, precisamente, de las variables teóricas descritas.

Explicar la hipótesis obliga a determinar cuáles son las variables que se emplean en el análisis y las dimensiones en las que se trabaja con las mismas, y por otra, a reseñar los indicadores elegidos para cada variable y dimensión. Asimismo, es necesario delimitar de forma más concreta la unidad de análisis donde se plasma el objeto de estudio.

La estructura de este cuarto capítulo será la siguiente. En primer lugar, se realizará una recapitulación de los elementos teóricos empleados en la investigación. En segundo lugar, va a atender al objeto de estudio de la investigación y la unidad de análisis donde éste adquiere una dimensión espacio-temporal específica. En tercer lugar, se definirá la hipótesis de la investigación, las variables que contiene, las dimensiones en las que se estudian y a los indicadores que se emplean para cada de ellas. En cuarto lugar, se detallará la unidad de análisis. Y en quinto, y último lugar, se abordará el procedimiento investigador realizado.

### **4.1. Las variables teóricas. Una recapitulación**

La investigación se inicia con un análisis del fenómeno de la internacionalización del capital, definida como la culminación de la materialización del ciclo de capital y del proceso económico global en un espacio internacionalizado articulado en ramas industriales. Uno de los principales impactos que la internacionalización del capital tiene es la generación de un proceso de internacionalización de la producción, que se manifiesta en la transnacionalización de la actividad productiva que se traduce en las estrategias de las empresas transnacionales, es decir, en la forma en que dichas empresas llevan a cabo la valorización internacional del capital. De esta forma el papel que una planta, una filial o cualquier unidad del grupo transnacional tiene en la estrategia y en la actuación del grupo puede apreciarse a partir de la posición de dicha unidad en la división del trabajo al interior del grupo.



La otra gran variable manejada en la investigación es el cambio tecnológico, orientado por el paradigma tecnoeconómico vertebrado en torno de las tecnologías de la información y la comunicación. En la descripción de esta variable teórica se aborda cómo las transformaciones tecnológicas están mutando la base técnica de la sociedad, sobre una consideración de la tecnología como una realidad que cobra sentido y materialidad insertada en la lógica capitalista. Son las necesidades que se desprenden de la nueva lógica de acumulación las que orientan, en última instancia, el uso del potencial tecnológico desarrollado así como la dirección que toman las mutaciones técnicas. De esta forma se establece una relación entre crisis económica y cambio tecnológico, al entender que el agotamiento del principio de acumulación propio de la segunda posguerra mundial, el fordismo, explica el surgimiento de un nuevo principio de organización de la producción, la producción flexible, que junto a los nuevos sistemas tecnológicos, muestra la capacidad de responder a las nuevas condiciones y garantizar la recuperación del ritmo de acumulación y el aumento de la productividad.

El impacto del nuevo paradigma tecnoeconómico ha provocado profundos cambios en la economía mundial que afectan a la forma en que se materializa el proceso de internacionalización. La irrupción del nuevo paradigma ha tenido entre sus principales efectos, el surgimiento de una modalidad de crecimiento económico basado en la tecnología como elemento esencial y en la capacidad exportadora como aspecto dinamizador del crecimiento económico, la cual ha generado un proceso de transnacionalización de los aparatos productivos no conocido hasta ahora. Este proceso de transnacionalización ha derivado en el actual grado de fragmentación e internacionalización de la producción, que está en la base del surgimiento de sistemas globales y regionales de producción industrial liderados por las empresas transnacionales (ETN), bajo modalidades que dejan en parte obsoletos los análisis clásicos sobre el impacto de ETN centrados solo en los flujos de inversión extranjera directa. La articulación de los procesos de internacionalización de la producción en torno a las estrategias tecnológicas surgidas de las ETN, crean marcos de especialización internacional de los que se pueden derivar asimetrías y procesos de dependencia tecnológica entre países y regiones, sobre las que se despliega una de las nuevas dimensiones sobre la que se articula la división internacional del trabajo actual.

Realizado el repaso a las variables teóricas utilizadas se está en condiciones de exponer el objeto de estudio y la unidad de análisis empleada.

## **4.2. Objeto de estudio y unidad de análisis**

La presente investigación, concebida como tesis de doctorado, se enmarca dentro de una inquietud científica heredera de los planteamientos que se inspiran en la función social de la ciencia, entendida como el conocimiento de la realidad al servicio de una voluntad transformadora. Desde este planteamiento se pretende hacer un análisis del capitalismo como elemento esencial y condicionante de nuestra realidad, tarea que excede las posibilidades de la investigación, lo que obliga a acotar el ámbito de ese fenómeno con el ánimo de reducir el grado de abstracción que presenta el capitalismo. La tesis doctoral se orienta hacia una de las dimensiones del capitalismo, en concreto hacia el fenómeno de internacionalización del capital, y más en concreto, el proceso de internacionalización de la producción. No obstante, para delimitar aún más el objeto de estudio de la presente investigación, se introduce otra dimensión relevante del capitalismo: el elemento tecnológico. Así, el trabajo de investigación se dirige al estudio de las relaciones entre la internacionalización de la producción y el cambio tecnológico en un sentido amplio, lo que permite definir el objeto general de estudio de la tesis como las relaciones entre ambos aspectos del capitalismo.

Pero el grado de abstracción es aún elevado, lo que obliga a la investigación a adquirir grados de concreción mayores. El objeto plasmado debe ser referido a unas coordenadas espaciales, temporales y sectoriales determinadas que den contenido material e histórico a los planteamientos teóricos desarrollados en la investigación, que permitan acotar una parcela de la realidad cuya dimensión garantice unos niveles adecuados de operatividad sin perder cotas de relevancia, objetivos que la investigación encuentra en el estudio de la economía española durante el periodo que va desde la entrada en el euro en 2002 hasta la actualidad, decisión que se justifica por ser el ámbito temporal en el que se ha profundizado el proceso de internacionalización de la economía española (Sánchez Muñoz, 2011).

El estudio de la economía española requiere de manera específica la definición de una unidad de análisis, entendida como “el estudio de caso o parcela de la realidad elegida para analizar el objeto de estudio donde habrán de plasmarse las variables” (Ramírez Cendrero, 1993: 184). La unidad de análisis elegida corresponde al estudio del sector industrial español. Realizada la labor de concreción y acotamiento de las variables teóricas sobre las que se asienta la investigación, así como definidos su objeto

general y su ámbito de análisis, se está en condiciones de definir los objetos de estudio concretos, así como señalar los objetivos que se pretenden con la presente investigación.

La tesis parte del interés de estudiar cuáles son los mecanismos mediante los cuales la acumulación y reproducción del capitalismo español se integra como una economía periférica en la división internacional del trabajo de la UE, lo que remite al proceso de innovación y cambio tecnológico adoptado por la economía española.

Esto conduce a tomar la economía mundial como el marco de referencia inexcusable para captar las relaciones concretas de una economía nacional. La dinámica del sistema capitalista mundial es el verdadero punto de referencia para un “análisis estructural del cambio tecnológico”, lo que conduce a que es “imposible explicar con un mínimo de rigor los problemas del cambio tecnológico en una economía dada si no se tiene estudiada la dinámica del sistema económico tanto en sus aspectos internos cuanto en sus interrelaciones con el sistema a escala mundial” (Molero, 1982: 23).

Todos estos aspectos remiten a la relación que existe entre cambio tecnológico e internacionalización de la economía y, en concreto, en torno al análisis de la aparición de elementos que permitan hablar de una fase diferente en el proceso de la división internacional del trabajo, en función de las estrategias tecnológicas de las filiales de las ETN que operan en nuestro país, para analizar si el habitual uso de la tecnología de la empresa matriz por parte de la filial, ha generado pagos por tecnología en la balanza de rentas que permitan hablar de un mayor recurso a la importación de tecnología extranjera, como uno de los elementos generadores de dependencia tecnológica dentro del sector industrial español.

De esta forma queda expuesto el objeto de estudio, el cual es definido como el funcionamiento de la economía española en su inserción en la división internacional del trabajo a través de la dimensión tecnológica del sector industrial español. Del objeto de estudio señalado se deriva un objetivo general de la investigación, entendido como la profundización en el conocimiento del funcionamiento de la inserción externa de la economía española, lo cual conduce a plantear como objetivo específico de la investigación, el análisis de la dependencia tecnológica de la economía española como uno de los elementos explicativos de nuestro carácter periférico dentro de la división internacional del trabajo en el marco de la UE (DITUE).

### 4.3. Hipótesis de investigación

Apuntado en el apartado anterior cual es el objeto de estudio de la investigación y definida la unidad de análisis, en el siguiente punto se plantea la hipótesis que será puesta a prueba en el conjunto del trabajo.

De lo expuesto hasta el momento se desprende la siguiente pregunta de investigación de la que parte la tesis. ¿Cuál es el factor determinante del cambio tecnológico que mantiene la dependencia tecnológica de la economía española? De la labor investigadora realizada y expuesta en los capítulos anteriores, se anticipa una respuesta: el cambio tecnológico en la economía española viene determinado fundamentalmente por la importación de tecnología extranjera.

Un aspecto fundamental para entender este proceso, es la insuficiencia dinámica del sistema interno de investigación para la generación de recursos tecnológicos requeridos por las distintas ramas de producción, a lo que hay que añadir cómo los procesos de transnacionalización de la producción se centran principalmente en las ramas productivas que determinan el cambio tecnológico, en las que se aprecia una importante presencia de filiales de empresas extranjeras (colonización de sectores punta), lo que permite explicar, entre otras razones, “el importante y creciente déficit que presenta la balanza de pagos en los conceptos referentes a la tecnología” (Braña, Buesa y Molero, 1984: 262).

Estas consideraciones permiten plantear la hipótesis de investigación en los términos siguientes:

**La insuficiencia dinámica del sistema interno de investigación e innovación propio, junto a las estrategias tecnológicas de filiales de empresas extranjeras derivadas del proceso de internacionalización de la producción, condicionan un cambio tecnológico en el sector industrial español subordinado al uso de la tecnología importada.**

A tenor de lo apuntado en el planteamiento anterior, *la variable independiente* hace referencia al escaso esfuerzo investigador e innovador propio y a las estrategias tecnológicas de las filiales de empresas extranjeras en España, o más en concreto, la manifestación que adquieren éstas en la unidad de análisis elegida, el sector manufacturero español, en tanto que *la variable dependiente* sería el grado de

subordinación del cambio tecnológico del sector industrial español a la tecnología importada. El planteamiento de la investigación no comparte, por tanto, razonamientos deterministas o mecanicistas en los elementos teóricos y metodológicos planteados, sino que parte de una consideración más compleja donde predominan las relaciones dialécticas entre las variables. De esta forma la insuficiencia endógena del sistema de ciencia e investigación en España en momentos de expansión económica del capitalismo español, ha hecho a nuestra economía dependiente de la introducción de innovaciones y del cambio tecnológico proveniente del exterior, siendo a su vez el comportamiento de las empresas transnacionales el que explica, en una parte muy significativa, la insuficiente base técnica de la industria española y su dependencia de la tecnología extranjera.

La hipótesis, por tanto, pretende aportar elementos interpretativos que permitan una mejor comprensión de las vinculaciones existentes entre cambio tecnológico e internacionalización de la producción, a través del análisis de los escalonamientos y diversificación tecnológica que en el interior de una rama industrial adquiere cada unidad o filial, así como su relación con el sistema nacional de innovación, estudio que permita aportar discursos de cuestionamiento a la “identidad que se establece entre modernización y ETN, que vinculan los progresos tecnológicos a la estrategia concreta adoptada por una ETN” (Ramírez Cendrero, 1993: 188).

Investigación que, en definitiva, pretende abordar el estudio de la dependencia tecnológica como uno de los mecanismos de reproducción del carácter periférico de la economía española dentro de la DITUE.

#### **4.4. Variables, dimensiones e indicadores**

Expuesta la hipótesis de investigación, el siguiente apartado se refiere a las variables que la componen y las distintas dimensiones de cada una de ellas y a los indicadores que se emplean para analizar cada variable.

Las principales variables teóricas expuestas tienen un carácter de abstracción elevado que dificultan su tratamiento empírico, lo que obliga a utilizar variables más concretas que permitan una mayor aplicación a la unidad de análisis elegido por la tesis (el sector industrial español). Este proceso se llevará a cabo con la definición de

variables empíricas relacionadas con cada variable teórica ya señalada, dimensiones de análisis e indicadores. Conjunto hipotético que se resume en el Cuadro 4.

La primera variable teórica expuesta, el proceso de internacionalización del capital, presenta un fuerte grado de abstracción, lo que obliga a la definición de una variable empírica, denominada así por ser el tipo de variable que se aplicará de manera efectiva a la unidad de análisis. Esta variable empírica aplicable a la primera variable teórica será *el proceso de internacionalización de la producción*, momento en el que el proceso productivo se da en un marco plenamente internacionalizado, en el que se conforman sistemas globales y regionales de producción industrial liderados por las empresas transnacionales (ETN). Con la pretensión de hacer tratable empíricamente este concepto, el mismo se puede descomponer en las siguientes dimensiones de análisis.

La primera dimensión de análisis, pretende definir la posición ocupada por la filial en la división del trabajo al interior de la firma, posición que se puede abordar a partir de indicadores relacionados con el destino de la producción final, del comercio intrafirma y de la actividad empresarial y capital extranjero.

En primer lugar, se hace referencia al indicador referido a la participación del capital extranjero en el sector industrial español, por el que se puede apreciar el grado de presencia que las filiales de empresas extranjeras tienen en las ramas manufactureras españolas, en especial, en las ramas de actividad industrial que mayor intensidad tecnológica desarrollan, para lo que se hará uso de los datos que aporta el INE en la Estadística de Filiales de Empresas Extranjeras en España 2012 (INE, 2014) y la Encuesta sobre Innovación en las empresas 2013 (INE, 2015).

En segundo lugar, se aborda el destino de la producción final por medio del uso de dos indicadores. Por un lado, el estudio de la intensidad importadora comparada de la economía española con los países de la UE, lo que permite ofrecer una perspectiva sobre el grado de dependencia de las importaciones que tienen los sectores de actividad productiva en España. Por otro lado, se aborda el contenido importador de la producción del sector industrial en España, analizado desde la óptica del destino final de la producción, con el objetivo de analizar el grado de incorporación de inputs importados en la producción de bienes manufacturados en España. Para dichos indicadores se hará uso de las Tablas input-output (TIO).

En tercer lugar, junto al destino de la producción final, se analiza el destino del comercio intrafirma, con el objetivo de profundizar en el estudio de la posición de la filial española, a través del análisis de las redes de producción internacional a partir de sus manifestaciones sobre los intercambios comerciales, en concreto, a partir del indicador que permite medir el valor añadido del comercio (TiVA) que ofrece la OCDE-WTO. Indicador mediante el cual se analizará, de manera aproximada, la participación de las filiales españolas en las cadenas globales de valor y el tipo de inserción que el sector industrial español en su conjunto tiene en dichas redes.

La segunda dimensión de análisis de la primera variable empírica, se refiere a las estrategias tecnológicas de las filiales de las empresas extranjeras, las cuales se analizarán por medio del estudio de los gastos en actividades de I+D e innovación tecnológica realizadas por las empresas manufactureras, en especial, las llevadas a cabo en las ramas manufactureras con mayor presencia de empresas filiales. El objetivo es apreciar si se establece una relación entre la actividad tecnológica desplegada en las ramas manufactureras donde es mayor la presencia de empresas filiales y el mayor recurso a la importación de tecnología extranjera, en comparación con el resto de las ramas manufactureras donde su presencia es menor.

Los indicadores de actividad tecnológica son los aportados por la Encuesta sobre Innovación en las empresas 2013 (INE, 2015) y la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE) de la SEPI, en relación a la distribución de los gastos en I+D interna; adquisición de I+D (I+D externa); la adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software; adquisición de otros conocimientos para la innovación; formación para actividades de innovación; introducción de innovaciones en el mercado; y el porcentaje de gastos en diseño, otros preparativos para la producción y/o distribución.

De la segunda variable teórica, el cambio tecnológico, se deriva una variable empírica que sería la *dependencia tecnológica*. Dentro de dicha variable empírica cabría identificar dos dimensiones de análisis relacionados con los indicadores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación: la dimensión de análisis relacionada con los indicadores de inversiones de I+D y los relacionados con los indicadores de resultados de I+D.

La primera dimensión de análisis, tiene que ver con la generación interna de recursos tecnológicos que se aborda a través de los indicadores relacionados con los gastos en inversión de I+D.

Los indicadores que estudian los gastos en actividades de I+D, expresan el esfuerzo relativo realizado por un país para crear nuevo conocimiento o para transferir el ya existente. Estos indicadores estarían formados por el gasto de la Administración pública en actividades de I+D, los indicadores de personal dedicado a I+D y los gastos y actividades en innovación tecnológica realizados por las empresas, aportados por las diferentes estadísticas de actividades de I+D del INE.

La segunda dimensión de análisis se relaciona con los indicadores que realizan la evaluación de los resultados tecnológicos de la actividad realizada en I+D, a través de los siguientes indicadores:

En primer lugar, ha de tenerse en cuenta que los resultados, en cuanto a su importancia, de la actividad de I+D en el sector industrial, tienden a provocar un resultado económico directo, lo que explica que dichos resultados se materialicen en *patentes*, que será el primer indicador de resultado a analizar.

En segundo lugar, el aumento de las transferencias tecnológicas entre países generan un flujo financiero que tiene reflejo en la en la balanza de rentas de una economía, que para su medición se recurre a la *balanza de pagos tecnológicos* (BPT), indicador que refleja la capacidad de los países para vender su tecnología en el extranjero.

En tercer lugar, evaluar el impacto económico de la actividad de innovación se relaciona con los indicadores que miden el contenido tecnológico de los bienes industriales producidos y exportados a mercados de alta tecnología, entre los que se encuentra la *venta de productos de alta tecnología*, indicador que refleja la capacidad competitiva y grado de dependencia tecnológica de una economía.



**Cuadro 4. Conjunto hipotético: variables teóricas, variables empíricas, dimensiones de análisis e indicadores**

Variable teórica	Variable empírica	Dimensiones de análisis	Indicadores
Internacionalización del capital.	Proceso de internacionalización de la producción.	Primera: posición ocupada por la filial en la división del trabajo al interior de la firma.  Segunda: las estrategias tecnológicas de las filiales de las empresas extranjeras.	Primero: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad empresarial y capital extranjero.</li> <li>• Destino de la producción final.</li> <li>• Destino del comercio intrafirma.</li> </ul> Segundo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de innovación tecnológica.</li> <li>• Actividades de I+D.</li> </ul>
Cambio tecnológico.	Dependencia tecnológica.	Primera: generación interna de recursos tecnológicos.  Segunda: proceso de transferencia internacional de tecnología.	Primero. Indicadores de inversión en I+D: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasto interno en I+D.</li> <li>• Recursos humanos dedicados a I+D</li> <li>• Actividad de I+D e innovación tecnológica empresarial.</li> </ul> Segundo. Indicadores de resultado de I+D: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patentes.</li> <li>• Balanza de pagos tecnológica.</li> <li>• El comercio exterior de productos de alta tecnología.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia.

#### 4.5. Unidad de análisis

Las variables, dimensiones e indicadores propuestos serán aplicados a la unidad de análisis elegida, el sector industrial español.

La industria o sector industrial<sup>54</sup> reúne el conjunto de las actividades de producción de bienes materiales obtenidos mediante la transformación, a través de

<sup>54</sup> Según el Sistema Europeo de Cuentas Integradas reduce el ámbito de la industria a las manufacturas.

procedimientos físicos o químicos, de las materias primas naturales (Buesa y Molero, 1998: 17) y Gandoy y Álvarez, 2013: 146).

Con la finalidad de facilitar la medición estadística de los fenómenos relacionados con la industria, las actividades económicas encuadradas dentro de la actividad manufacturera se agrupan en diferentes ramas de la producción, que son objeto de un minucioso trabajo de descripción y agrupación cuyos resultados se expresan en la nomenclatura que se emplea para ordenar la información estadística, que en España se ofrece la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE-2009).

Las actividades manufactureras están incluidas dentro de la Sección C “Industria Manufacturera” de la CNAE-2009. El nivel de desagregación del sector industrial en ramas de producción ha de establecerse en función de la disponibilidad de información estadística, que teniendo en cuenta las limitaciones que imponen las fuentes utilizadas y su variabilidad a lo largo del tiempo en lo que concierne al número de ramas que contemplan, en la investigación se ha optado por una clasificación de veinticuatro ramas de acuerdo a lo expuesto en el Cuadro 6. Esta clasificación es la que se tomará como referencia a lo largo del trabajo, aunque en algunos capítulos y apartados, ha sido necesario reducir el número de ramas para poder llevar adelante el análisis con los datos disponibles.

**Cuadro 5. Industria manufacturera según CNAE-2009**

<b>Ramas</b>	<b>Actividades de la CNAE-2009</b>
Industria de la alimentación	10
Fabricación de bebidas	11
Industria del tabaco	12
Industria textil	13
Confección de prendas de vestir	14
Industria del cuero y del calzado	15
Industria de la madera y del cuero, excepto muebles; cestería y espartería	16
Industria del papel	17
Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	18
Coquerías y refino del petróleo	19
Industria química	20
Fabricación de productos farmacéuticos	21
Fabricación de productos de caucho y plásticos	22
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	23
Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	24
Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	25
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	26
Fabricación de material y equipo eléctrico	27
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p. (No contemplados en otra parte)	28
Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	29
Fabricación de otro material de transporte	30
Fabricación de muebles	31
Otras industrias manufactureras	32
Reparación e instalación de maquinaria y equipo	33

Fuente. Encuesta Industrial de Empresas. Metodología (INE, 2014a: 19-23).

Debido a las características del sector industrial resulta conveniente agrupar las ramas de producción según distintos criterios en función de la problemática estudiada, lo que ha llevado a la OCDE a proponer cuatro formas de agregación de las manufacturas que atienden, respectivamente, a la intensidad de la asignación de recursos a las actividades de I+D, a los factores determinantes de su capacidad

competitiva<sup>55</sup>, al nivel retributivo de los trabajadores<sup>56</sup> y al grado de cualificación de la mano de obra empleada<sup>57</sup> (Buesa y Molero, 1998: 19 y Gandoy y Álvarez, 2013: 146).

Debido al contenido de la investigación y, en concreto, del objeto de estudio –la dependencia tecnológica española–, los siguientes capítulos se centrarán en las formas de agregación de la manufacturas según los recursos tecnológicos empleados. En ella se destaca sobre los demás factores de competitividad el esfuerzo tecnológico “destinado a obtener nuevos y diferentes productos y procesos productivos más eficientes, diferenciando para ello entre actividades de intensidad *tecnológica alta, media y baja*” (Gandoy y Álvarez, 2013: 146).

Según definición de la OCDE: “Las categorías señalas se calcularían teniendo en cuenta el valor de la ratio entre el gasto en I+D y la cifra de negocios de cada una de las ramas, éstas se clasifican como de alta, media o débil intensidad tecnológica” (OCDE, 2005). En el año 2001 la OCDE presentó una nueva clasificación actualizada, basada en las intensidades directas de I+D calculadas a partir de dos medidas de la producción para 1991 y 1997 (valor de la producción y valor añadido). Esta clasificación utiliza las denominaciones y códigos de ISIC Rev-3 (International Standard Industrial Classification), la cual viene descrita en el Cuadro 7.

---

<sup>55</sup> Se establece a partir de los elementos dominantes en su patrón de cambio tecnológico, de la que resulta una clasificación que distingue entre industrias intensivas en empleo de recursos naturales, intensivas en el uso del trabajo, basada en los proveedores especializados, con fuertes economías de escala e intensivas en investigación. Para más detalle ver Buesa y Molero (1998: 19).

<sup>56</sup> Las industrias se clasifican según el valor que adopta la remuneración por empleado con respecto a la media del conjunto del sector manufacturero, en tres grupos: de salarios elevados, de salarios medios y salarios bajos.

<sup>57</sup> Se mide a partir de la proporción de obreros en el empleo total de cada una de las ramas, estas se agregan en dos grupos: de empleo cualificado y de empleo no cualificado.

**Cuadros 6. Sectores de alta, media-alta, media-baja y baja intensidad en I+D según OCDE. Lista 2001**

<b>Alta tecnología</b>	<b>ISIC Rev.3</b>
1 Fabricación de aeronaves y naves espaciales	353
2 Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	30
3 Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	32
4 Industria farmacéutica	2423
5 Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión	33
<b>Media-alta tecnología</b>	
6 Fabricación de vehículos automotores, remolques y semiremolques	34
7 Fabricación de sustancias y productos químicos	24-2423
8 Fabricación de maquinaria y equipo mecánico n.c.p	29
9 Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p	31
10 Fabricación de material ferroviario y otro material de transporte	352+359
<b>Media-baja tecnología</b>	
11 Fabricación de otros productos minerales no metálicos	26
12 Fabricación de coque, productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	23
13 Construcción y reparación de buques y otras embarcaciones	351
14 Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	28
15 Fabricación de metales comunes	27
16 Fabricación de productos de caucho y plástico	25
<b>Baja tecnología</b>	
17 Fabricación de papel y productos de papel y actividades de edición e impresión y de Reproducción de grabaciones	21+22
18 Elaboración de productos alimenticios, bebidas y de productos de tabaco	15+16
19 Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; Fabricación de artículos de paja y materiales trenzables	20
20 Fabricación de productos textiles, curtido y adobo de cuero, fabricación de maletas, Bolsos de mano, artículos de talabartería y cuarnicionería y calzado	17+19
21 Fabricación de muebles, industrias manufactureras n.c.p. y reciclamiento	36+37

Fuente. International Standard Industrial Classification (ISIC). Citado en Indicadores del sector de alta tecnología. Metodología. INE (2014b).

Los sectores y productos que constituyen la denominada alta tecnología constituyen una de las referencias en la medición del desarrollo de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación, conformando uno de los principales indicadores de

competitividad, internacionalización de la economía y dependencia tecnológica de un país (Sancho Lozano, 2002) y (Vence Deza y Rodil Marzábal, 2002).

Eurostat utiliza la clasificación de la OCDE, estableciendo la correspondencia con una agrupación de sectores de la NACE rev. 1 (Nomenclatura de Actividades Económicas de la Comunidad Europea). Los sectores industriales de alta tecnología, según la clasificación que utiliza Eurostat a dos dígitos de la NACE y su denominación figuran en el Cuadro 8.

**Cuadro 7. Sectores de Alta Tecnología según Eurostat**

<b>NACA</b>	<b>Sectores</b>
	<b>Sectores manufactureros de tecnología punta</b>
Div. 21	Fabricación de productos farmacéuticos
Div. 26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
	<b>Sectores manufactureros de tecnología media o alta</b>
Div. 20	Industria química
Div. 27 a 30	Fabricación de material y equipo eléctrico; Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.; Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques. Fabricación de otro material de transporte, incluidos : construcción naval; construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria

Fuente. INE (2014b).

La clasificación utilizada para España a través del Instituto Nacional de Estadística (INE) resalta la importancia de los análisis sobre las ramas industriales de alta tecnología, al considerar la tecnología un stock de conocimientos necesarios “para producir nuevos productos y procesos, que caracterizan a la alta tecnología por su rápida renovación de conocimientos, muy superior a otras tecnologías, y por su grado de complejidad” (INE, 2014b: 2).

**Cuadro 8. Sectores de Alta y Media-Alta Tecnología. Lista utilizada por el INE**

<b>CNAE 2009</b>	<b>Sectores</b>
	<b>Sectores manufactureros de tecnología alta</b>
21	Fabricación de productos farmacéuticos
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
30.3	Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria
	<b>Sectores manufactureros de tecnología media-alta</b>
20	Industria química
25.4	Fabricación de armas y municiones
27	Fabricación de material y equipo eléctrico.
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semiremolques
30	Fabricación de otro material de transporte
30.1	Construcción naval
30.3	Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria
32.5	Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos

n.c.o.p.: No contemplados en otra parte.

Fuentes. Indicadores del sector de alta tecnología. Metodología. INE (2014b).

A efectos estadísticos, el INE realiza la definición de alta tecnología mediante una exhaustiva enumeración de las ramas de actividad (enfoque por sectores) y de los productos (enfoque por productos) que son considerados de alto contenido tecnológico. Al elegir la investigación una unidad de análisis centrada en el sector o rama, se elige el enfoque por sectores detallado en el Cuadro 9.

Con la exposición de los aspectos metodológicos y realizado el planteamiento de la hipótesis, se da por concluida la primera parte de la tesis doctoral para dar paso a la parte empírica de la investigación, a través en primer lugar del análisis de las características tecnológicas del sector industrial español.

**PARTE SEGUNDA**

**LAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DEL SECTOR INDUSTRIAL**

**ESPAÑOL**





## **PARTE SEGUNDA. LAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DEL SECTOR INDUSTRIAL ESPAÑOL**

El proceso del desarrollo económico moderno ha sido identificado por muchos de los teóricos e historiadores de la economía con la industrialización. Crecimiento e industrialización son dos términos empleados con gran frecuencia como sinónimos, “reconociendo el papel crucial que las actividades fabriles han desempeñado y desempeñan en el sistema económico” (Gandoy y Álvarez, 2013: 145).

La industria ejerce, casi con exclusividad, tres funciones muy relevantes para la expansión del sistema económico: “la absorción del progreso tecnológico, la generación de innovaciones sobre las que soportar ese progreso y la inducción del crecimiento” (Buesa y Molero, 1998: 22). La absorción del progreso tecnológico se deriva de la capacidad que tiene cada sector de la economía para incorporar innovaciones en los procesos de elaboración de bienes o prestación de servicios. La generación de innovaciones como consecuencia de soportar materialmente el sector manufacturero ese proceso de cambio tecnológico, lo que convierte al sector industrial en el núcleo más relevante de los agentes económicos que desarrollan las tecnologías de producción que se transfieren y difunden al resto de sectores del sistema económico. La inducción del crecimiento económico a través de los “efectos arrastre” que ejercen entre las distintas ramas (Buesa y Molero, 1998).

De lo anterior se desprende que debido a la naturaleza de las funciones que cumplen en el sistema, la industria constituye el eje vertebrador del desarrollo económico. El carácter central que la industria ocupa en la economía convierte en relevante el examen de la problemática que este sector encierra en España, ámbito de análisis de la investigación, especial referencia a la relación que existe entre cambio tecnológico y sector industrial en la economía española. Cuatro son las áreas seleccionadas para su análisis, que en forma de capítulos, compondrán esta segunda parte del trabajo.

En un primer capítulo se estudiará, desde un enfoque histórico, el papel del cambio tecnológico en el desarrollo del proceso industrializador en España y las diferentes interpretaciones que ha habido dentro de la historia económica española. El segundo capítulo concierne a los elementos que delinean la organización productiva del sector industrial en España. El tercer capítulo realizará un análisis sobre la actividad y

base tecnológica del sector industrial en nuestro país así como el grado del proceso innovador en dicho sector. Por último, en el cuarto capítulo, se dedicará a un análisis del sector industrial de alta tecnología y una comparativa con los países de la UE.

## **CAPÍTULO V**

### **EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL DESARROLLO DEL CAPITALISMO Y EL PROCESO DE INDUSTRIALIZACIÓN EN ESPAÑA**



## **CAPÍTULO V. EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL DESARROLLO DEL CAPITALISMO Y EL PROCESO DE INDUSTRIALIZACIÓN EN ESPAÑA**

Desde la perspectiva del cambio tecnológico, una de las cuestiones más relevantes es el proceso en el cual se generaliza la innovación, perspectiva que conduce necesariamente a analizar las relaciones entre tecnología y economía en referencia al estudio del proceso económico y social en el que se desarrolla la industrialización como realidad histórica (Bernal, 1967).

El análisis de la tecnología requiere una perspectiva histórica, económica y social, que estudie el momento “en el que se produce un nivel de acumulación de capital suficiente para canalizar la incorporación de técnicas y el papel de los sectores y clases sociales protagonistas de su desarrollo”. El cambio tecnológico no se genera “más allá del proceso que va a transformar, ni del contexto histórico en que dichas innovaciones se producen” (Aragón, 1990: 45).

Abordar el análisis del desarrollo tecnológico de la economía española solo es posible desde este enfoque histórico. No se puede estudiar ni investigar las características de las relaciones entre cambio tecnológico y el proceso de industrialización española hasta nuestros días, sin hacer una profunda incursión en el campo de la historia de la formación del capitalismo en España. De ahí la necesidad de un marco histórico.

### **5.1. El debate sobre el proceso de industrialización en España. Las interpretaciones del *atraso* y la industrialización periférica española**

Las características especiales del capitalismo en España se derivan, a su vez, de las especiales características de su proceso de industrialización, la cual se desarrolla, según la historiografía económica española, bajo el concepto de “industrialización periférica” (Braña, Buesa y Molero, 1984) o “variante mediterránea meridional-periférica de industrialización” (García Delgado, 2013: 22).

Esta concepción del caso español como un ejemplo de “industrialización periférica” (*late comers*) dentro de Europa, influyó en el debate económico en el marco de las interpretaciones del “atraso económico español”, que en cierta forma, recordaban la literatura regeneracionista sobre “la decadencia de España” (Carreras, 1993), como la búsqueda de las causas que habían obstaculizado el desarrollo y el progreso industrial y

económico de la sociedad española, condenándola a un estado de *atraso* respecto de los países del entorno (Moral Santín, 1978).

Según el esquema elaborado por el profesor Carreras (1993), los debates acerca del “atraso”, tienen su inicio con el prólogo escrito por Nicolás Sánchez Albornoz a su obra *España hace un siglo. Una economía dual* (1988), obra que supuso un salto cualitativo en la historiografía española, como obra que abandona los, hasta ese momento dominantes, análisis descriptivos de la economía. Albornoz parte de las propuestas de análisis dual, que desde la Economía del desarrollo defendía Arthur Lewis<sup>58</sup>, según las cuales España a mediados del siglo XIX, guardaba más parecido con las economías duales -subdesarrolladas- de mediados del siglo XX que con la experiencia industrializadora europea. A partir de ese momento destacan tres obras centrales sobre la industrialización en España.

Influido por los enfoques “etapistas” anglosajones, la obra de Jordi Nadal *El fracaso de la revolución industrial en España* (1989)<sup>59</sup>, plantea que “en la España decimonónica se intentó, sin regateo de esfuerzos por parte de algunos, ajustar la marcha del país a la de aquellos otros que, con el Reino Unido al frente, estaban inaugurando una etapa nueva”, caracterizada en “sustituir la base agraria de las sociedades tradicionales por otra nueva de cuño industrial”, tránsito denominado “Revolución industrial” (Nadal, 1989: 9-10). Revolución que fracasó debido al “problema básico en la inadaptación del sistema político y social a las nuevas condiciones” que requería el proceso industrializador (Nadal, 1989: 227).

Dos años antes a la edición de la obra de Nadal, apareció el libro de Gabriel Tortella *Los orígenes del capitalismo en España* (1973), que otorgaba el protagonismo del desarrollo capitalista en España al capital extranjero, en una obra muy influida por las tesis “dualistas”. El núcleo de la obra lo constituye el estudio del sistema bancario español, sector donde sitúa el fracaso de la industrialización en España como consecuencia a su vez del “fracaso del sistema bancario español del Siglo XIX” (1973: 329).

---

<sup>58</sup> Sir William Arthur Lewis (1815-1991) fue un economista nacido en Barbados, ganador en 1979 del Premio Nobel de economía, como premio a su destacada labor dentro de la Economía del desarrollo, de la que es uno de sus pioneros. En su obra *The Theory of Economic Growth* (1955) expuso su enfoque “dualista” que tanto influyó en Sánchez Albornoz.

<sup>59</sup> La primera edición data de 1975.

El libro de Santiago Roldán, García Delgado y Juan Muñoz *La consolidación del capitalismo en España 1914-1920* (1974), desarrolla la tesis luego profundizada por Juan Muñoz<sup>60</sup>, de considerar el sector financiero como el núcleo central del capitalismo español, que en su prematuro control sobre el capital industrial, esgrimen como una de las razones del “fracaso” de la industrialización en España, centralidad financiera que se consolida en el marco de la etapa “nacionalista española”, y sobre todo, durante la dictadura de Primo de Rivera.

La tarea de esta primera generación fue complementada con otras dos obras centrales, la de Josep Fontana *Cambio económico y actitudes políticas en la España del Siglo XIX* (1973) y la de José Luis García Delgado *Orígenes y desarrollo del capitalismo en España* (1975). La obra de Fontana enriqueció el estudio de las primeras etapas de la industrialización y la discusión en torno a la génesis y primer desarrollo de la sociedad capitalista en España, al abordar los problemas relativos a la naturaleza, composición y evolución de los grupos y clases sociales hegemónicas en la sociedad española de la época y primer desarrollo del proletariado, en el marco del proceso de industrialización español con la intención de “investigar los cambios económicos en relación a las actitudes políticas, tomando como terreno de estudio el siglo XIX...” (Fontana, 1973: 8). Para Fontana “la formación de un mercado de ámbito nacional es la condición indispensable para que llegue a completarse la revolución industrial” (Fontana, 1973: 14), entendiendo que el mercado comarcal preindustrial corresponde a una economía basada en la agricultura de subsistencia en el que se “intercambian pequeños excedentes por los productos de una pequeña industria artesana local”, mientras que en el “interior del mercado nacional la división social del trabajo se ha intensificado: las distintas ramas de la producción se han separado definitivamente de la agricultura y ésta ha tomado, a su vez, un carácter nuevo, en el sentido de que tiene que producir mercancías para intercambiarlas por productos industriales” (Fontana, 1973: 15). García Delgado afronta en *Orígenes y desarrollo del capitalismo en España* una obra compacta en la que realiza una importante recapitulación del “estado de la cuestión” de la bibliografía española sobre la industrialización, analizando los resultados de las investigaciones ya comentadas de Tortella en relación al siglo XIX y de Santiago Roldán y Juan Muñoz referidas al modelo económico impulsado por la dictadura de Primo de Rivera, obra que aporta a dicho debate uno de las aproximaciones

---

<sup>60</sup> Véase MUÑOZ, Juan (1970). *El poder de la banca en España*. Zero, Madrid.



al estudio de la economía española de la década de los sesenta y setenta del siglo pasado, como el periodo en el que se la “produce la apertura al exterior de la economía española”.

La crisis de la década de los setenta y el clima político del último franquismo y de la primera etapa democrática impulsan de nuevo el debate acerca de la “cuestión industrial” y del “atraso económico español” en torno a una nueva generación de economistas muy influidos por “el resurgir de los estudios del desarrollo”, que supone la recepción dentro del pensamiento económico español del modelo centro-periferia inspirado en la tradición *cepalina*, así como del enfoque de la dependencia y del debate marxista francés sobre el capitalismo mundial<sup>61</sup>, marcos teóricos desde los que se caracteriza el caso español como un tipo de “industrialización dependiente” y la visión del capitalismo en España como un “capitalismo periférico”. En tres artículos Braña, Buesa y Molero (1976, 1977 y 1978) abordan un importante trabajo “de concreción de un nuevo modelo teórico” que permita avanzar en el estudio de la “formación de un capitalismo periférico” condicionada por un proceso de “industrialización dependiente” (Braña, Buesa y Molero, 1976: 130) que adquiere en la década de los cincuenta del siglo XX una “nueva forma de dependencia” (Braña, Buesa y Molero, 1977: 255) fruto de una “especialización industrial-importadora” que implica “una nueva forma de dependencia que se corresponde a las nuevas tendencias hacia las que apunta al reestructuración de la economía mundial capitalista a partir de la segunda mitad de la década de los cincuenta” (Braña, Buesa y Molero, 1978: 24). Si en la primera generación de estudiosos de la industrialización el objeto de estudio central se centraba en los condicionantes endógenos del “fracaso de la industrialización” en esta segunda generación los estudios incidían en las variables exógenas, en especial, el papel que jugó el capital extranjero en la industrialización española y en la inserción dependiente de la misma a la división internacional del trabajo: “una gran proporción de la industria española, planifica su desarrollo a largo plazo desde otros países a través del papel que juega la inversión extranjera” (Martínez-González Tablas, 1979).

Influida por la teoría de la internacionalización del capital se encuentra la obra de Muñoz, Roldán y Serrano *La internacionalización del capital en España 1959-1977* (1978), estudio que constituye uno de los mejores análisis de la economía española en el

---

<sup>61</sup> Para una mayor profundización léase Braña, Buesa y Molero (1976: 120-121 y 1984: 39-97).

importante periodo que va desde el final del periodo autárquico hasta la crisis del *desarrollismo* español a mediados de la década de los setenta. En la presentación de la obra los autores afirman “que uno de los hechos más trascendentales que han tenido lugar en la economía española en las últimas décadas ha sido la entrada masiva de capitales extranjeros, en el contexto de un proceso que se abre en 1959...cambios que han afectado, primero, a la mayoría de las estructuras productivas y a la organización de las empresas, comercio y distribución de mercancías, y, después, en una fase a la que ahora precisamente estamos asistiendo, a las relaciones y mercados financieros, inevitable epílogo de un proceso de internacionalización del capital, que afecta íntegramente a la economía española” (Muñoz, Roldán y Serrano, 1978: 7). Para los autores es durante el *desarrollismo* cuando España culmina su industrialización, proceso que tiene en el capital extranjero a su protagonista fundamental provocando una “progresiva dependencia de las estructuras internas del capitalismo español”, que sin embargo no desplaza el protagonismo del capital financiero como “núcleo central del capitalismo en España” cuyos intereses “sólo serán realizables en el contexto de la estrategia del capitalismo mundial”, afirmación con la que los autores se distancian de las tesis que consideran a la economía española como “una economía colonizada por el capital extranjero” (Muñoz, Roldán y Serrano, 1978: 267-271). Con la internacionalización del capital se cierra en España el periodo “nacionalista” de la economía española instaurado desde los años de la *Restauración* y se da por finalizada la consolidación de una sociedad industrial en España, que tuvo en el capital extranjero el elemento central de dinamización e impulso.

La llegada de la democracia y los debates sobre la entrada de España en la Unión Europea influyen en el progresivo distanciamiento de las tesis sobre el “fracaso de la industrialización en España”. Muy significativo dentro de esta visión es la obra de García Delgado y Jiménez *Un siglo de España. La economía* (1999), donde los autores, refiriéndose a lo económico, afirman la existencia de una “*normalidad* del caso español en el marco europeo occidental y, por otro, del perfil *mediterráneo* que tiene la trayectoria del crecimiento económico contemporáneo”, con lo que concluyen, “España no es una anomalía” (García Delgado y Jiménez, 1999: 25). En dicha obra los autores recogen la tesis planteada por Carreras (1993), de entender que “el crecimiento económico moderno en España responde a un patrón general plenamente europeo, compartido...más marcadamente aún, con los de la cuenca mediterránea” (García

Delgado y Jiménez, 1999: 27), que en “el período de 1935-1950 resulta ser el único que puede explicar satisfactoriamente el atraso industrial de España, al menos en el curso del siglo XX”, que sitúa a la etapa económica de la autarquía como aquella que “implica el ensanchamiento de la brecha que separa la trayectoria de España respecto de la de otros países europeos, y de un modo muy singular, de la de Italia” (García Delgado y Jiménez, 1999: 124), tesis que en la actualidad cuenta con un reconocimiento muy extendido dentro de la historiografía de proceso industrial español.

La industrialización ha sido, y en cierta forma es, uno de los debates centrales del pensamiento económico español, que con la crisis económica actual regresa con la recuperación de los marcos de referencia que se preguntan, en las condiciones actuales, si existe una posición periférica de España en la división internacional del trabajo europea y las razones que explican dicha inserción.

Los intentos más significativos que recuperan los estudios de la industrialización en España surgen de las interpretaciones cíclicas de la economía, que inspiradas en la visión de los clásicos, especialmente Schumpeter, son posiciones que consideran al “ciclo” como la forma de crecimiento de la economía capitalista, interpretaciones que insisten en la centralidad del cambio tecnológico en el crecimiento económico. Desde estos puntos de vista, el crecimiento económico está vertebrado en torno a la sucesión de grandes “racimos de innovaciones” que en una secuencia simplificada sería: máquina de vapor, ferrocarril, electricidad, automóvil, tecnologías de la información. Etapas fácilmente detectables en la economía española y que protagonizarán el contenido de los siguientes apartados.

## **5.2. Industrialización y cambio tecnológico en los orígenes del capitalismo español.**

### **La oportunidad perdida del ferrocarril**

La tesis de Fontana (1974) muestra cómo las necesidades de recurrir al crédito interior y exterior por parte de la Hacienda del Antiguo Régimen, en bancarrota por la pérdida de las posesiones coloniales en América Latina, primero, y la incapacidad del Estado para hacer frente a sus deudas después, conducen a un doble resultado: la concesión de facilidades excepcionales a los capitales extranjeros para su introducción en España y la realización de la obra desamortizadora.

La pérdida del mercado colonial, que termina por romper los equilibrios del Antiguo Régimen, es el contexto que permite estudiar las condiciones peculiares en las que tiene lugar la industrialización en España. La quiebra de la Hacienda por la pérdida de los mercados coloniales lleva a liberar recursos a través de la desamortización por medio del proceso de “desvinculación” del Mayorazgo, estructura de propiedad agraria dominante en el feudalismo español. Esta forma de transformación capitalista del régimen de propiedad feudal no va a producir grandes excedentes de fuerza de trabajo, impidiendo un proceso de industrialización que los absorba (Braña, Buesa y Molero, 1976). Condiciones que explican la falta de creación de un mercado interno y la insuficiencia de recursos de la Hacienda, que determinan la falta de desarrollo industrial y la hegemonía posterior de la burguesía agraria en el bloque de poder y el control de los capitales extranjeros de los sectores productivos nacionales (Tabla 1).

**Tabla 1. Flujo de capitales extranjeros a España (excluida la deuda pública): Totales decenales y distribución por países**

Periodo	Total	Francia %	Bélgica %	Reino Unido %	Alemania %	Otros %
1851-1860	328,9	94,7	3,4	1,0	0,0	0,9
1861-1870	609,9	88,7	10,0	1,4	0,0	0,0
1871-1880	488,1	44,5	8,9	43,7	2,9	0,0
1881-1890	718,0	60,8	6,2	31,6	0,0	1,4
1891-1900	382,7	42,0	18,1	18,9	19,8	1,1
1901-1913	737,6	53,9	19,5	20,5	6,1	0,0
Total acumulado	3.265,0	63,2	11,4	20,7	4,1	0,5

Fuente. Aragón (1990: 52).

Como describe Vicens Vives (1974), España es “un caso típico de industrialización del área mediterránea, con escasa entidad demográfica, defectuoso reparto del suelo agrícola, débil capacidad de consumo, bajo nivel tecnológico y notoria deficiencia del sentido económico moderno, en gran parte del pueblo y en las altas esferas de la Administración” (Vicens Vives, 1974: 12).

A partir de 1830 comienza a desarrollarse un proceso de incremento de la actividad industrial al que colaboran dos factores fundamentales: una coyuntura internacional favorable, con una fuerte expansión exterior de los principales países industriales (Inglaterra, Francia, Bélgica y en menor medida, Alemania); y la repatriación de capitales provenientes de las antiguas colonias.

El sector pionero de la industrialización española es el textil catalán, y de forma específica, la fabricación de algodón. Esta fibra se adapta mejor que el lino o el cáñamo

(cultivos dominantes hasta el momento) a la mecanización, que permite una producción en serie para el consumo de masas. La introducción de la máquina de vapor en la producción algodonera, va a tener como obstáculo fundamental la falta de carbón a costes adecuados, que pasa a ser importado de Inglaterra. “La industrialización algodonera no rebasará las fronteras de Cataluña, afectada por la falta de infraestructuras que la aíslan del resto del país”, y que explica la escasa oferta de productos de exportación que rentabilicen la importación de carbón extranjero (Aragón, 1990: 49).

Más allá del foco industrial del textil catalán, la construcción del ferrocarril supone, por el volumen de las inversiones y por su papel de conexión de mercados aislados, la base de partida de la industrialización española (Tabla 2). La Ley General de Ferrocarriles de 1850 supuso el impulso de la red, a cual atrajo ingentes inversiones que tuvo como destacados protagonistas a los principales monopolios industriales y financieros de la Europa industrializada como Rothschild y Pereyre (Tortella, 1973). Las empresas extranjeras que protagonizaron la construcción del ferrocarril obtuvieron concesiones estatales que le otorgaron la exclusividad en la explotación, o en la importación de materias primas y utillajes de sus países de origen, que permitieron importar “hasta los travesaños de madera de las vías” (Aragón, 1990: 50). El Decreto de 1844 especificaba las relaciones que debían existir entre el Estado y las compañías privadas, norma legal que establecía una “cláusula por la que el Gobierno podía hacer concesiones provisionales a contratistas privados...puerta abierta a toda clase de especulación y corrupción” (Tortella, 1973: 167-168), prácticas que llevaron a la construcción acelerada de una red ferroviaria sin criterio que condujo a la generación de una pirámide crediticia-ferroviaria, a la quiebra de las empresas del ferrocarril y al desplome de unos mercados financieros muy dependientes de las inversiones realizadas en el sector ferroviario, “que intensificó en España las consecuencias de la crisis financiera internacional de 1866” (Tortella, 1973: 193).

La construcción del ferrocarril no tuvo, por tanto, el papel industrializador que tuvo en otros países, consecuencia de las amplias concesiones obtenidas por las empresas extranjeras, desvían hacia el exterior los efectos positivos que pudo haber tenido para el desarrollo de la siderurgia nacional, y de la industria de construcción metálicas y mecánicas (Tortella, 1973).

**Tabla 2. Ferrocarriles españoles. Kilómetros de vía en explotación (a fin de año)**

	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867
MZA	358	481	537	655	712	816	1.048	1.163	1.425	1.425	1.425
Norte	0	0	0	310	378	525	663	663	730	730	730
TB	0	0	0	0	0	0	250	250	250	250	250
SJC	28	28	28	131	165	165	165	165	165	165	165
CS	0	0	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Alar	50	89	89	105	105	105	107	107	138	138	138
BZ	34	34	66	187	355	366	366	388	388	388	388
ZP	0	0	0	63	179	179	179	200	200	218	272
BS	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5
BF	67	67	95	135	145	174	174	174	174	174	174
TVA	68	87	138	138	18	138	138	220	220	371	371
CRB	0	0	0	0	0	0	0	0	216	340	340
Noroeste	0	0	0	0	0	0	122	122	122	173	225
BT	28	28	28	29	29	29	29	29	29	102	102
LRT	0	13	13	13	13	13	33	44	44	55	55
CM	0	0	0	0	0	0	38	38	38	209	209
ZOV	0	0	0	0	0	0	0	88	90	90	90
Langreo	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Total	672	866	1.163	1.935	2.388	2.679	3.484	3.820	4.372	5.002	5.108
Aumento anual	672	866	1.163	1.935	2.388	2.679	3.484	3.820	4.372	5.002	5.108

Fuente. Tortella (1973: 182).

Otro de los sectores protagonistas de esta primera etapa industrializadora es la minería. La Ley de Bases sobre Minas de 1868 y el arancel librecambista de Figuerola<sup>62</sup> en 1869<sup>63</sup>, viene a terminar con el monopolio que tenía la monarquía primero, y luego el estado, sobre el suelo minero, lo que supuso una apertura exterior que permite la llegada de un importante flujo de capital francés, inglés y belga, que se dirige a la adquisición de minas de hulla, piritas o cobre en el marco legal de permisividad comercial y extranjera. Sin embargo el desarrollo de la industria de la minería corrió en paralelo con acciones de carácter especulativo y criterios de explotación dirigidos al corto plazo, que condujeron al agotamiento progresivo de la riqueza minera del país (Nadal, 1989). Por otro lado, y por su importancia en el desarrollo de la tecnología de la máquina de vapor, destaca la desconexión entre mecanización y la expansión de la producción hullera. La baja calidad del producto, la falta de infraestructura de transporte y las deficiencias y lentitud de la construcción del ferrocarril dieron hegemonía al mineral de origen

<sup>62</sup> Laureano Figuerola (1816-1903). Político y economista español que dirigió el Ministerio de Hacienda al principio del “Sexenio Democrático”, que va desde la Revolución de septiembre de 1868 -La Gloriosa- hasta el pronunciamiento de 1874 que supuso el inicio del largo periodo conocido como la Restauración borbónica. Claro exponente del librecambismo en España, junto a la Reforma Arancelaria de 1869, a Figuerola también se le debe la unificación monetaria nacional en torno a la peseta en octubre de 1868.

<sup>63</sup> Para un estudio detallado de la obra económica del Sexenio liberal, léase COSTAS COMESAÑA, Antón (1988). *Apogeo del liberalismo en “la Gloriosa”. La Reforma económica en el Sexenio liberal (1868-1874)*. Siglo XXI España Editores, Madrid.

británico, con costes muy inferiores, que trajo como consecuencia “que más de la mitad de la hulla consumida hasta finales del Siglo XIX fue de importación” (Nadal, 1989).

En el último tercio del siglo XIX, los capitales extranjeros se dirigen a la construcción de las principales redes de servicios públicos: la industria de Gas Madrid, Barcelona, Sevilla, Zaragoza, se conceden a empresas francesas (Lebon o Credit Lyones) alemanas o inglesas; la electrificación de las principales ciudades, el servicio público de tranvías, la posterior implantación de las redes telefónicas y telegráficas en la década de 1870, son desarrolladas en régimen de monopolio por capitales de estos países.

La tesis de Nadal (1989) apunta a que las masivas inversiones dirigidas a aquellos sectores supusieron un importante drenaje de fondos para el resto de la industria, que junto a las importantes concesiones que recibieron las empresas extranjeras por parte del Estado, impidieron el desarrollo posterior de la actividad industrial en España. El desarrollo de la infraestructura del transporte, protagonista de la ampliación y unificación del mercado interno, no va a jugar sin embargo un papel posterior de dinamización de la actividad industrial, como consecuencia de una inversión en ferrocarriles que busca el beneficio inmediato en su construcción y no en su explotación, cuyo objetivo se dirige a cubrir las necesidades de expansión de la siderurgia extranjera, que relaciona las inversiones en ferrocarriles con la importación de mercancías. La forma de penetración del capital extranjero en la minería, genera una economía de enclaves de los países importadores ligada a la demanda exterior. Los excedentes de capital fueron luego dirigidos a actividades especulativas y repatriar beneficios para no desarrollar una estructura industrial en España, que a falta de demanda interna, frustra los intentos industrializadores por medio de las minerías de plomo y el cobre. Por otro lado, la desconexión entre la industria catalana, las zonas mineras del norte y el hierro vizcaíno, marcan límites importantes al potencial de expansión económica y al desarrollo de sectores claves en la industrialización, como las construcciones mecánicas y la siderurgia, muestra de un desarrollo de la minería y del ferrocarril que responde más a factores externos que internos. Por último, se produce una fuerte dependencia tecnológica derivada de la ausencia de transferencias tecnológicas como consecuencia del escaso desarrollo de las actividades industriales, así como una escasa difusión hacia el aparato productivo de las nuevas técnicas aportadas por el capital exterior (Nadal, 1989).

A pesar de la desarticulación que caracteriza la industrialización en España durante dicha etapa, durante este primer periodo se produce una importante unificación, ampliación e internacionalización del mercado español y el comienzo de un importante cambio en la estructura social del país. Sin embargo, la falta de un proceso de acumulación nacional como consecuencia del fracaso industrializador, acentúa la dependencia de Europa, que trae como consecuencia la aparición de un fuerte déficit exterior, lo que unido a la crisis del sector agrícola europea de 1873 a 1880 resultado de las importaciones de trigo barato de Rusia, Estados Unidos y Australia y la crisis textil (ligada a la anterior), conduce a la definición de una nueva orientación en el modelo económico que en España será conocida como “fase nacionalista de la economía” (Roldán, Delgado y Muñoz, 1974).

### **5.3. La fase nacionalista y el modelo económico autárquico. El protagonismo del capital extranjero en el impulso de la segunda revolución tecnológica en España**

Los efectos de la crisis europea de 1866 sobre la economía española desembocaron en un cambio de modelo de acumulación conocida como “vía nacionalista del capitalismo español” (Muñoz, Roldán y Serrano, 1980).

La crisis de la agricultura cerealista provocada por las importaciones de trigo norteamericano está en la base de la crisis de los sectores económicos ligados al mercado interno, como la industria transformadora textil catalana, la siderurgia vasca o la minería asturiana, los centros claves del proceso industrialización española. Crisis que repercute en un elevado déficit público y un creciente déficit de balanza de pagos, resultado de los intereses de las inversiones extranjeras (Vicens Vives, 1974). Factores que explican el abandono por parte del bloque de poder de sus posiciones librecambistas por el “viraje proteccionista” a partir de la segunda mitad de la década de los años setenta del Siglo XIX y sobre todo, a partir de 1891 y 1906, periodo de implantación de sucesivos aranceles y diversos instrumentos de políticas proteccionistas<sup>64</sup> con el que se “intenta potenciar a largo plazo un capitalismo nacional ligado al desarrollo de determinadas actividades económicas, a las que se les reserva progresivamente el mercado interior” (Muñoz, Roldán y Serrano, 1980: 174).

---

<sup>64</sup> La suspensión de la base 5 del Arancel Figuerola en 1876 marca el comienzo de la tendencia al proteccionismo en materia económica, al que se le une años después el Arancel de 1892 y la Ley de Bases de 1906, que con la Ley de protección de la producción nacional de 1907, consolidan la creciente reserva del mercado interior a los grupos económicos nacionales.



La política proteccionista, el intervencionismo estatal y el nacionalismo económico consolidan las bases productivas de esta larga “etapa nacionalista” que alcanza desde el periodo ligado a la Restauración borbónica en 1875 hasta el Plan de estabilización y el *desarrollismo* franquista en 1959, periodo en el que se fijan “las constantes estructurales básicas de la industrialización en España” (Roldán, Delgado y Muñoz, 1974). Período que destaca por su larga trayectoria temporal, algo que para Muñoz, Roldán y Serrano (1980) encuentra explicación en dos hechos explicativos: primero, la repatriación de capitales de las colonias latinoamericanas en 1890 y 1905; y segundo, el papel privilegiado de la economía española como país neutral en la Primera Guerra Mundial.

A pesar del desarrollo de la industria nacional consecuencia de la reserva del mercado interior, el protagonismo del capital extranjero se mantiene en los sectores claves de la segunda revolución tecnológica, en la que destaca la electricidad. Si la máquina de vapor y el ferrocarril ocupan un papel destacado en la primera revolución industrial y en el despegue de la industrialización española, “la electrificación, como innovación radical, va a marcar los parámetros de la consolidación del capitalismo en nuestro país, seguida más tardíamente por el motor de explosión y la motorización” (Aragón, 1990: 59).

La electrificación tiene su comienzo entre 1907 y 1913 con el encarecimiento del carbón del que seguía dependiendo España, consecuencia de la Primera Guerra Mundial, expansión que hace del sector eléctrico uno de los núcleos fundamentales del desarrollo del capitalismo español de la época (Tabla 3).

Los rasgos característicos del proceso de electrificación están marcados por la escasa racionalidad con la que se construye la red eléctrica, y la generalizada y continua dependencia del capital extranjero y su tecnología para el abastecimiento de material eléctrico. A pesar de la política proteccionista, el desarrollo de la industria eléctrica en España tuvo como proveedores a las grandes empresas europeas, con lo que se repite la experiencia del ferrocarril en cuanto a suministro de maquinaria y el control de las redes<sup>65</sup> (Muñoz, Roldán y Serrano, 1980).

---

<sup>65</sup> Claro ejemplo es el fracaso de la Industria Eléctrica Española en 1897, que acabaría absorbida por Siemens en 1910.

**Tabla 3. Producción de electricidad en el período 1911-1921**

Años	Potencia instalada (millones de Kw/h)	Números índices Base. 1901=100	Energía producida (millones de Kw/h)	Números índices Base: 1901=100
1911	256	246	424	223
1912	285	274	464	243
1913	317	305	500	263
1914	348	335	533	281
1915	379	364	567	298
1916	410	394	705	371
1917	459	441	848	446
1918	582	560	815	429
1919	594	571	672	354
1929	606	583	957	504
1921	618	594	874	460

Fuente. Roldán, Delgado y Muñoz (1973: 78).

La segunda innovación asociada al cambio tecnológico ligado a la segunda revolución tecnológica es el motor de explosión y la motorización, cuyo primer desarrollo en España tiene que esperar hasta los años de la Primera Guerra Mundial. La dependencia energética de las importaciones de gasolina explica la importancia de los intentos de la política económica nacionalista de garantizar el abastecimiento y distribución a través de la constitución en régimen de monopolio de la Compañía Arrendataria del Monopolio de Petróleos Sociedad Anónima (CAMPSA) en 1927 por Calvo Sotelo. Sin embargo la dependencia de empresas extranjeras en el transporte y en la industria refinadora, así como la dedicación de CAMPSA a tareas sobre todo de distribución, hace que la fragmentación sea la tónica general de un sector energético, que por medio del monopolio, se pretendía integrado. Los intereses de la banca, representados en el Consejo de Administración de CAMPSA, así como los fuertes intereses de las compañías energéticas extranjeras explican esta fragmentación, que guarda notable paralelismo con el ferrocarril (Roldán, Delgado y Muñoz, 1973).

Dentro de las innovaciones provocadas por los profundos cambios tecnológicos de la segunda mitad del Siglo XX, cabe destacar por último, el teléfono y el sector de las telecomunicaciones, el cual jugó un papel destacado en la mejora de las comunicaciones y en la unificación del mercado. El protagonismo privado en el sector termina con la nacionalización de la red telefónica en 1924 que permitió acabar con la dispersión de líneas y sentó las bases para la expansión del sector. Pero al igual que en los casos anteriores, el potencial que para la industria española tenía el sector de las telecomunicaciones se vio truncado por la concesión de su explotación, en régimen de

monopolio, a la International Telephone and Telegraph co. (ITT), lo que otorgo a la compañía norteamericana el control casi absoluto sobre el sector, “no sólo en la explotación en la red, sino en el abastecimiento de suministros de material telefónico”, reduciéndose la producción nacional “a los materiales más simples” lo que impidió abordar procesos más complejos como la fabricación de centrales autónomas (Aragón, 1990: 66).

La consolidación del desarrollo industrial en España tiene lugar en las tres primeras décadas del Siglo XX, en las que inciden de forma importante los procesos de cambio tecnológico, pero en un contexto donde el proteccionismo y el intervencionismo estatal no logran eludir la dependencia exterior, en especial, la dependencia tecnológica. Una posible explicación a tal paradoja se puede encontrar en los propios rasgos de la política de nacionalismo económico, en especial, por el corporativismo y la generalización de las prácticas monopolistas en los sectores económicos más importantes (Roldán, Delgado y Muñoz, 1974). Un claro ejemplo de dicho comportamiento se encuentra en la creación en 1926 del Comité Regulador de la Producción Industrial, el cual dispuso, entre otras normas, que no se podía crear, ampliar o trasladar empresas industriales sin la aprobación de dicho comité, los que “equivalía a prohibir la innovación tecnológica sin la correspondiente autorización gubernamental” (Aragón, 1990: 66). La intervención corporativa no es más que la materialización en el marco económico que el juego de alianzas e intereses dentro del marco de las clases sociales dominantes, donde las prácticas especulativas juegan un papel cada vez más importante (Roldán, Delgado y Muñoz, 1974).

Las consecuencias económicas que la finalización de la Primera Guerra Mundial trajo para España, pondrá de manifiesto la fragilidad de la estructura productiva, los estrangulamientos y las limitaciones del modelo. Con la crisis de 1929 se imponía la necesidad de una nueva articulación económica en torno a un impulso industrial y tecnológico basado en una modernización del sector agrícola del país, “que la destrucción de la Guerra Civil la hace imposible” (Vicens Vives, 1974).

Tras la Guerra Civil, la etapa autárquica supone una continuación y profundización del modelo económico nacionalista. Durante este periodo se crea el Instituto Nacional de Industria (INI) en 1940, cuyas prioridades están marcadas por objetivos militares, los limitados recursos y la escasa coherencia, política industrial que

acaba en el fracaso, el retroceso tecnológico, la recesión económica y las tensiones inflacionarias (Muñoz, Roldán y Serrano, 1980).

El largo periodo nacionalista trae como consecuencia el final de la hegemonía de los sectores agrarios y la consolidación de la banca española y del sector financiero como el principal núcleo de poder económico, quien fuerza el final “desde dentro” del periodo autárquico, con la entrada de capital y tecnología extranjera, dando inicio a la inserción de España en la economía mundial (Martínez González-Tablas, 1979).

#### **5.4. El *desarrollismo* franquista y el protagonismo del capital extranjero en la industrialización española. Inversión extranjera y dependencia tecnológica: el caso de los bienes de equipo**

El Plan de Estabilización<sup>66</sup> de 1959 ha pasado a ser considerado como “el hecho económico español más importante del siglo XX, junto a la incorporación del país en la actual Unión Europea” (Velasco, 2014: 60). El Plan nacional de estabilización supone una nueva etapa en el proceso de industrialización ligado a la apertura de la economía española a la economía mundial, con la que da comienzo la internacionalización de la economía en España. Periodo considerado como el de la consolidación de la industrialización de la economía española (García Delgado, 2013).

El crecimiento y la diversificación de la producción industrial se hace posible al facilitarse “la capacidad de importar” al poder disponer de cuantiosos recursos provenientes de las remesas de los emigrantes, los cuantiosos recursos provenientes de la actividad turística y la creciente inversión extranjera (Tabla 4), que permitieron a la economía española “un importante reequipamiento y modernización industrial”, así como la disponibilidad de “importantes excedentes de mano de obra agrícola en condiciones óptimas para abordar la reconversión y expansión industrial en condiciones favorables” debido al marco laboral autoritario desplegado por la dictadura (Muñoz, Roldán y Serrano, 1980: 179).

---

<sup>66</sup> Elaborado por los economistas Joan Sardà y Enrique Fuentes Quintana, fue aprobado por el Gobierno mediante Decreto Ley de “Nueva ordenación económica”, el 21 de julio de 1959 y refrendado por las Cortes franquistas el 28 de julio de ese año. El también conocido como Plan Nacional de Estabilización Económica contenía un conjunto de medidas económicas cuyo objetivo era la estabilización y liberalización de la economía española, y dar por tanto, superada la etapa autárquica.

**Tabla 4. Evolución de las inversiones extranjeras totales en proporción superior al 50 por 100 de capital de la empresa, autorizadas por Presidencia de Gobierno. 1960-1975 (millones de pesetas)**

<b>Años</b>	<b>Importe</b>
1960	134,7
1961	732,4
1962	4.062,7
1963	4.100,2
1964	3.671,1
1965	5.639,9
1966	7.221,5
1967	8.110,7
1968	7.907,2
1969	4.301,7
1970	8.053,3
1971	8.914,2
1972	8.962,2
1973	31.389,3
1974	11.656,0
1975	27.911,1
Total	142.776,1

Fuente. Muñoz, Roldán y Serrano (1978: 76).

El desarrollismo se enmarca en un contexto de fuerte expansión económica internacional, en especial, de los principales países industriales, expansión internacional que al igual que en los inicios de la industrialización en España, vuelve a jugar un papel activo en la misma. Onda expansiva que tiene un factor explicativo importante en la disponibilidad de fuentes de energía barata, que pasa a formar parte en uno de los principales condicionantes de la actividad industrial en España y del incremento de la dependencia exterior de dichas fuentes energéticas (Carreras, 1993).

El capital extranjero aparece nuevamente como un protagonista directo de la industrialización española. El proceso de industrialización estuvo impulsado por una creciente demanda interna localizada en la industria del automóvil, industrias químicas, industrias del hierro y del acero, maquinaria eléctrica, refinería y productos del petróleo, industrias del caucho y construcción naval, todas ellas, a excepción de la última, conectadas con el capital extranjero (Muñoz, Roldán y Serrano, 1980).

La etapa desarrollista supone una alteración sobre la configuración del sector industrial dando predominio a las ramas relacionadas con las industrias pesadas frente a las industrias ligeras, que impacta de manera especial en la configuración tecnológica de la economía española. El capital extranjero pasa a tener un protagonismo central en el cambio tecnológico experimentado en el sector industrial español, a través de la presencia directa de las principales empresas transnacionales en los sectores más

dinámicos, en especial, en el de bienes de equipo “que ocupa un papel fundamental en los procesos de innovación tecnológica de aquel periodo” (Aragón, 1990: 71).

Se puede constatar para este periodo “la existencia de profundos cambios tecnológicos materializados en un profundo aumento del uso de inputs intermedios provenientes de la industria química, energética, alimentaria, de maquinaria y metálica que se convierten en los sectores clave del proceso de cambio y transmisión tecnológica de la economía española”, protagonismo tecnológico que explica el elevado nivel de dependencia tecnológica que presenta el sector industrial español (Martín, Romero y Segura, 1981: 5). Como consecuencia de la apertura al exterior el comercio internacional en España crece y la composición de las exportaciones se industrializan, pero como consecuencia de los fuertes déficit tecnológicos “el 65 por 100 de las mismas corresponden a productos de bajo nivel tecnológico muestra de una especialización industrial que se materializó fundamentalmente en productos agrícolas poco elaborados, de escaso valor añadido, en los que existían ventajas climáticas, y en productos industriales ligeros (textil, calzado, cuero), en los que había ventajas salariales y tecnológicas poco sofisticadas” (Martín, Romero y Segura, 1981).

La pauta de especialización industrial presenta requerimientos de inputs intermedios de importación superiores a la presencia del conjunto de productos de demanda final, que sirve de explicación de porqué el aumento de las exportaciones suponía a su vez un aumento de la dependencia exterior, sobre todo, de tecnología, que trae como resultado un fuerte incremento del déficit de balanza comercial. El marco instrumental en manos del estado en torno a la Ley de industrias de interés preferente de diciembre de 1963 y el uso de mecanismos de planificación indicativa, puesta en marcha con el Primer Plan de Desarrollo (1964-1967), dan amparo “a prácticas interventoras” que suponen la “vuelta a la economía corporativa” (García Delgado y Jiménez, 1999: 153).

Estas características muestran como la política intervencionista impulsada por el *desarrollismo*, no tenía por objetivo el aumento del nivel científico y tecnológico de la economía española. El escaso nivel de gastos en I+D indica la “escasa coherencia de la política desarrollada, con los objetivos formales del fomento de la industria nacional que aceptó como una realidad estática la reducida capacidad de innovación y

asimilación tecnológica, que terminó por agudizar el carácter históricamente dependiente de la economía española” (Aragón, 1990: 73).

La consolidación del carácter industrial de la economía española se produce con una contradictoria combinación entre apertura exterior, “que permite un importante crecimiento económico consecuencia del concurso de la tecnología adquirida en el exterior o incorporada a través de las inversiones de capital de otros países, y al proteccionismo frente a la competencia exterior, a través de una política intervencionista, en la que ocuparon un papel destacado los planes de desarrollo y las acciones concertadas, que generaron una estructura industrial escasamente integrada y deficitaria en términos tecnológicos” (Myro, 1993: 303).

Como señala Martínez González-Tablas (1979) “la inversión extranjera fue un factor de dinamización, impulso y consolidación de una sociedad industrial en España, pero no de crear un proceso de acumulación autocentrado ni de una economía competitiva”; la economía española “sale mucho más integrada en la economía internacional e inevitablemente mucho más dependiente de ésta”.

Modelo de desarrollo económico que logró importantes cuotas de crecimiento, consolidó la sociedad industrial en España, pero que mostraría sus fuertes debilidades en la mitad de la década de los setenta del siglo XX, raíz de la llamada “crisis del petróleo”. La quiebra del modelo de acumulación de la segunda posguerra mundial afecta en especial a la economía española, la cual afronta dicho periodo en un momento de transición hacia la democracia, en torno a una economía frágil y dependiente del exterior en los aspectos centrales de su crecimiento. Crisis que abre una nueva etapa en la industrialización, que trajo consigo una fuerte reestructuración del sector productivo como consecuencia de la entrada en la UE y de la internacionalización del capital español.

### **5.5. Reconversión industrial, la entrada en la UE y la internacionalización de la industria española. Las nuevas tecnologías de la información y la persistencia de la dependencia tecnológica de la industria en España**

Las transformaciones producidas en los sistemas productivos de los países capitalistas a raíz de la crisis de la década de los setenta, tienen su respuesta en el proceso de acelerada internacionalización de la actividad económica. La adaptación de la

producción industrial a las nuevas exigencias de la competencia exterior, desdibuja y reorienta el carácter regulador de los estados cuya actividad intervencionista entra en crisis. Las políticas económicas de carácter público se debilitan y las políticas industriales “ya no propician el mantenimiento o el desarrollo de ramas nacionales”, mientras que la planificación y las políticas de corte nacional “son abandonadas en el transcurso de la crisis, y la nueva industrialización supone la adaptación de las estructuras internas a las condiciones necesarias para atraer capitales extranjeros y no de sus propias necesidades internas” (Gómez Uranga, 1991: 467).

Los efectos de la crisis industrial se suman a los de un marco estatal interventor, que desde el inicio de la crisis en el año 1974 hasta la adopción de políticas de ajuste y reconversión industrial en 1983, dibujaron un marco de políticas instrumentadas desde el estado que “se caracterizaron por su tardía aplicación, su carácter defensivo y su incompetencia técnica” (Velasco, 2014: 66). La tardía adaptación de la industria y la economía española a los nuevos precios de la energía, así como la reestructuración de los sectores productivos y los cambios tecnológicos que se produjeron en la década de los setenta “tuvieron unas consecuencias demoledoras en el sector secundario”. Proceso que provocó que “la industria española fuera muy vulnerable a los desplazamientos relativos de la demanda en contra de las industrias tradicionales, cuya capacidad de exportación dependía de un mantenimiento de los costes laborales que compensara las insuficiencias tecnológicas y de tamaño que se arrastraban desde muchos años atrás” (Velasco, 2014: 67-68).

La política de reconversión industrial se inicia bajo el Gobierno de la Unión de Centro Democrático (UCD) con el Real Decreto Ley (RDL) 971981 y la Ley de Reconversión 21/1982, que posteriormente se ampliaron, ya con el Gobierno del Partido Socialista Obrero Español (PSOE) bajo el Real Decreto (RD) 9/1983 y la Ley 27/1984 de Reconversión e Industrialización, que asumen como objetivo central “el reajuste de especializaciones productivas y remodelación de activos”. La política de reconversión industrial “se centró en el sector público empresarial, y en áreas territoriales donde se concentraba la actividad industrial que protagonizó la Revolución Industrial del siglo XIX”, como la Cornisa cantábrica en cuanto a la siderurgia, sector naval y bienes de equipo, y en mucha menor medida, el sector textil de Cataluña y el sur de Madrid con las ramas industriales de “gama blanca y gama marrón”, zonas que habían perdido una



parte sustancial del empleo industrial en la segunda mitad de la década de los setenta (Velasco, 2014: 69).

Durante el período de la crisis industrial, las actividades que sufrieron una mayor recesión fueron las industrias básicas de “demanda débil” ligadas en España, a un mercado interno que abandona el proteccionismo y se abre a la competencia internacional de un sector productivo español que presentaba fuertes déficit tecnológicos (Tabla 5).

La crisis y posterior reestructuración se centra en ramas como los transformados metálicos y mecánica de precisión, las industrias de productos de minerales no metálicos, y en especial, el sector de bienes de equipo, ramas industriales que habían jugado un papel en el crecimiento industrial y en la generación de innovación tecnológica dentro de la economía española, mientras que las actividades de bienes de consumo, que protagonizan un escaso crecimiento industrial, incorporan un menor nivel tecnológico (Buesa y Molero, 1988).

La internacionalización del capital español surge como respuesta a la crisis y agotamiento del modelo desarrollista en la década de los setenta del siglo XX. Proceso de internacionalización que establece un nuevo marco de acumulación marcado por la incorporación de España a la antigua CEE (actual UE), concluyendo de esta forma el lento proceso de internacionalización de la economía española iniciado en los años cincuenta del pasado siglo (Etxezarreta, 1991).

La incorporación de España a la UE supone una transformación de la estructura productiva, la cual toma como uno de sus elementos centrales la fuerte pérdida del sector industrial y el control del mismo a manos del capital extranjero (Berzosa, 2011). Proceso cuyas características principales son las siguientes: reducción significativa del sector industrial de bienes finales de alto valor agregado, que pasan a ser importados; respecto a las industrias de bienes intermedios pasa a ser adquirida de forma masiva por el capital extranjero, que se integra de forma subsidiaria en las cadenas de producción transnacional; la industria base queda sometida a una fuerte reducción de capacidad instalada; se expanden principalmente las industrias más contaminantes (químicas) o vinculadas a componentes producidos localmente (alimentación); las ramas de mayor contenido tecnológico como la maquinaria de oficina e informática y la maquinaria

eléctrica y electrónica, presenta un elevado nivel de *desespecialización* exterior y fuerte dependencia de las importaciones (Arriola, Gil y Uriarte, 2008).

**Tabla 5. Estructura productiva. 1970-1985 (porcentaje sobre el total). Pesetas de 1980**

	1970	1975	1985
<b>Sectores de demanda fuerte</b>	<b>11,2</b>	<b>13,7</b>	<b>13,9</b>
Aeronaves	0,2	0,2	0,3
Maquinaria de oficina		0,2	0,3
Maquinaria y material eléctrico	3,1	3,4	3,1
Material electrónico		1,2	1,8
Instrumentos de precisión	0,3	0,3	0,4
Productos farmacéuticos	1,0	1,0	1,5
Química	6,6	7,3	6,3
<b>Sectores de demanda media</b>	<b>49,0</b>	<b>46,1</b>	<b>53,2</b>
Caucho y plásticos	2,8	3,7	3,2
Vehículos y automóviles	4,8	5,5	7,6
Maquinaria y equipo mecánico	3,8	3,5	4,1
Material ferroviario	0,5	0,5	0,3
Otro material de transporte	0,4	0,3	0,3
Alimentación, bebidas y tabaco	21,4	20,7	23,8
Refino de petróleo	10,4	6,2	9,5
Papel	5,0	5,8	4,4
<b>Sectores de demanda débil</b>	<b>39,8</b>	<b>40,2</b>	<b>32,9</b>
Siderurgia	5,7	6,7	9,8
Metales no férreos	2,7	2,8	1,6
Construcción naval	1,8	2,0	0,7
Productos metálicos	4,5	6,9	6,1
Productos minerales no metálicos	4,2	4,8	3,6
Madera y corcho	4,3	3,8	2,7
Textil	5,9	4,2	3,3
Cuero	1,1	1,2	0,7
Calzado y vestido	7,9	6,3	3,5
Otras industrias manufactureras	1,5	1,4	0,9
<b>Total industrias</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente. Myro (1988).

Este nuevo marco de especialización resultante del proceso de internacionalización del capital español, trae como consecuencia una especialización económica de España como suministrador de servicios, en particular de la rama turística y de servicios personales, tal y como se puede apreciar en los Cuadros 10 y 11.

La década de los setenta y ochenta experimenta un determinante cambio tecnológico que deriva en un nuevo paradigma tecnoeconómico dominado por las tecnologías de la información y sectores como la informática. El proceso de adopción en la economía española de las tecnologías relacionadas con la informática y la electrónica se propagan débilmente a través de tecnologías importadas en torno a una industria cada vez más especializada en ramas de baja o media baja intensidad tecnológica y de demanda débil, comportamiento que hace de la dependencia tecnológica la característica principal del desarrollo industrial contemporáneo en España:

El retraso de la industrialización española y la falta, ya mencionada, de una política tecnológica vigorosa son las causas de que no dispongamos de un tejido empresarial más amplio en los sectores de demanda fuerte. El desarrollo de éstos se ha basado, de hecho, principalmente, en el capital extranjero, que ha sido la opción preferida de España para dotarse de la tecnología que no poseía...Las industrias intensivas en tecnología han sido fomentadas principalmente mediante el fácil y antiguo expediente de alentar las entradas de capital extranjero, de elevada propensión a importar (Myro, 1993: 330-331).

La entrada en la UE y el proceso de internacionalización de la economía española supuso la madurez del sector industrial, que a pesar de los avances, persiste en fuertes déficit tecnológicos, que como expresan Molero y García Quevedo:

España se ha distinguido por un esfuerzo de generación interna de tecnología manifiestamente inferior al de los países occidentales más avanzados, hasta tal punto que es imposible encontrar otro aspecto de la economía española -y ninguno, desde luego, tan decisivo- en que la divergencia con los promedios europeos sea tan acusada como en el de innovación tecnológica (Molero y García Quevedo, 2013: 99):

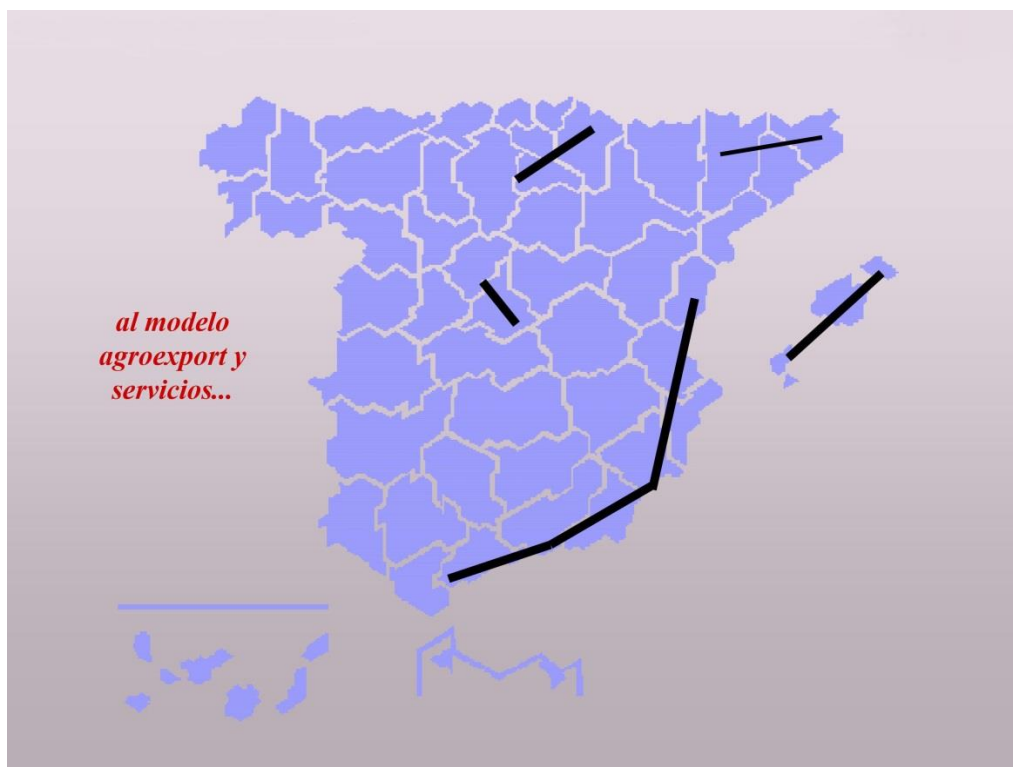
De la internacionalización de la economía española se desprende una vinculación del proceso de industrialización al recurso de la tecnología extranjera, verdadero factor de dinamización, impulso y consolidación de una sociedad industrial en España, momento en el que aparece dentro de la economía española el debate sobre la dependencia tecnológica, aspecto que centrará los siguientes capítulos, y en especial, la Parte tercera de la presente investigación.

## Cuadros 9 Modelo industrial desarrollista



Fuente. Elaboración propia.

## Cuadro 10. Modelo resultado de la internacionalización de la industria en España a raíz de la entrada en la UE



Fuente. Elaboración propia.



**CAPÍTULO VI**  
**EL SECTOR INDUSTRIAL EN ESPAÑA**



## CAPÍTULO VI. EL SECTOR INDUSTRIAL EN ESPAÑA

La relevancia del sector industrial se deriva de las particulares relaciones que se establecen entre la industria manufacturera y crecimiento económico. Según la escuela estructuralista de Nicholas Kaldor<sup>67</sup>, el rápido crecimiento del sector manufacturero se asocia con un mayor crecimiento de la economía en su conjunto, “a la vez que los aumentos de productividad total de los factores se relacionan directamente con el crecimiento del producto y del empleo en la industria” (Velasco, 2014: 28).

El efecto que la industria tiene sobre el crecimiento económico se asocia a las características que el sector manufacturero tiene como generador de economías de escala, los efectos de arrastre hacia delante y hacia atrás en otros sectores económicos no manufactureros, la importancia de la industria en los saldos de la balanza de pagos o como difusor de innovaciones tecnológicas. Esta relación entre el avance del sector manufacturero y el crecimiento económico explica el renacido interés que existe por la “cuestión industrial” en el contexto de la fuerte crisis económica, que a escala mundial, se vive desde 2008.

En el caso de la economía española, el profesor Myro señala como “la crisis ha acentuado la preocupación por la reindustrialización, al tiempo que atraía la atención de los especialistas la magnitud de la desindustrialización” (Myro, 2015: 17). Este objetivo de “reindustrializar España” como necesidad de tener “una industria fuerte en una economía globalizada”, centra el interés de los análisis de la relación entre el sector industrial y sus efectos en el crecimiento de la economía española, que se centra, entre otros, en tres aspectos (Myro, 2015: 20 y SEPI, 2015: 30).

---

<sup>67</sup> Nicholas Kaldor (1908-1986) economista británico autor, entre otras contribuciones, de su análisis de los ciclos de crecimiento económico, de la que dedujo una serie de leyes conocidas como “Leyes del crecimiento económico de Kaldor”. Las Leyes del crecimiento de Kaldor intentan aportar un modelo analítico que permita estudiar las diferencias de las tasas de crecimiento entre países. En la primera ley de Kaldor, la tasa de crecimiento del PIB manufacturero determina de forma positiva el crecimiento total de una economía, como consecuencia de que el sector manufacturero presente importantes encadenamientos hacia adelante y hacia atrás con el resto de actividades no manufactureras. La segunda ley de Kaldor plantea que la tasa de crecimiento del empleo en el sector manufacturero se determina positivamente por la tasa de crecimiento del PIB manufacturero. Por último, la tercera ley de Kaldor señala que existe una relación positiva entre el crecimiento de la productividad de toda la economía y el crecimiento del sector industrial y negativa con el aumento del empleo en los sectores no manufactureros. Con estas leyes Kaldor defiende que sector industrial es el motor del crecimiento y que el éxito de las naciones ricas se debió al desarrollo de su sector industrial (Martín Moreno Rivas, 2008: 129). Para una mayor profundización véase KALDOR, Nicholas (1976). “Capitalismo y desarrollo industrial: algunas lecciones de la experiencia británica”, en C.F. DÍAZ, S. TEITEL y V. TOCKMAN (comp) (1976). *Política económica en centro y periferia*. Fondo de Cultura Económica, México.



El primero de ellos, señala las relaciones entre las manufacturas y el desarrollo de un sector servicios avanzados, en torno a la creciente interdependencia existente entre ambos sectores y las relaciones de complementariedad que se dan entre ambos tipos de actividades. Para el profesor Baró Tomás (2013) no es adecuado hablar tanto de proceso de “desindustrialización, entendido como simple proceso de sustitución o desplazamiento de las actividades industriales por las terciarias” sino afrontar dicho proceso “dentro del complejo proceso de transformación presente históricamente en el sector manufacturero, que en las últimas décadas se presenta a través de nuevas relaciones que se establecen entre los sectores manufactureros y una parte destacada de los sectores terciarios” (Baró Tomás, 2013: 33-34).

En segundo lugar, la industria aparece como el sector económico que mayor relación presenta con el desarrollo de la investigación tecnológica, realidad que convierte a la actividad manufacturera como el sector económico clave para el cambio tecnológico. Su contribución al aumento de la productividad del trabajo y de la productividad total de los factores (PTF) duplica o triplica fácilmente su participación en el PIB y en el empleo, y en consonancia con ello, contribuyen en un porcentaje muy elevado al gasto de I+D privado, llegando a más del 90 por 100 en el caso de las economías situadas en la frontera tecnológica como la nanotecnología, la robotización, la impresión en tres dimensiones o la creación y transformación de grandes bases de datos en dispositivos especiales (Manyika et al., 2012).

En tercer, y último lugar, la industria es un sector económico central para la exportación y el despliegue de una política económica dirigida a modificar los patrones de inserción de la economía española en el marco de la internacionalización de la actividad económica. Sirva como dato, como en España, las exportaciones manufactureras representan más del 50 por 100 del total, lo que corresponde a un 17 por 100 del PIB, y el 82 por 100 de las de bienes (Myro, 2015: 22).

Los aspectos señalados adquieren especial relevancia dentro del debate existente en España acerca de la necesidad del cambio del modelo productivo, como consecuencia del agotamiento del modelo de crecimiento español concentrado en las últimas décadas en la construcción residencial, intensivo en empleo de baja cualificación y altamente vulnerable ante cualquier perturbación económica exterior (Velasco, 2012). Cambio de modelo productivo que tiene en la industria su sector clave,

el cual será analizado a través de un primer apartado en el que se estudiará la especialización productiva del sector por medio del análisis del valor añadido bruto (VAB) de la industria española en comparación con la UE; en un segundo apartado se analizará la eficiencia productiva del sector industrial español a través del estudio de la productividad del trabajo; el tercer apartado se realizará un análisis del tamaño de la empresa industrial en España y las consecuencias económicas de su reducido tamaño; y como cuarto, y último apartado, se dedicará al importante aspecto del comercio exterior de las manufacturas.

### **6.1. La especialización productiva del sector industrial en España**

El sector industrial en España representa el 15,9 por cien del PIB, sector que presenta una cifra de negocios que alcanzó en 2013 los 562.351 millones de euros y emplea a 1.735.000 personas (INE, 2014c). En cuanto a la cifra de negocios y grado de ocupación de cada rama industrial se presenta la Tabla 6.

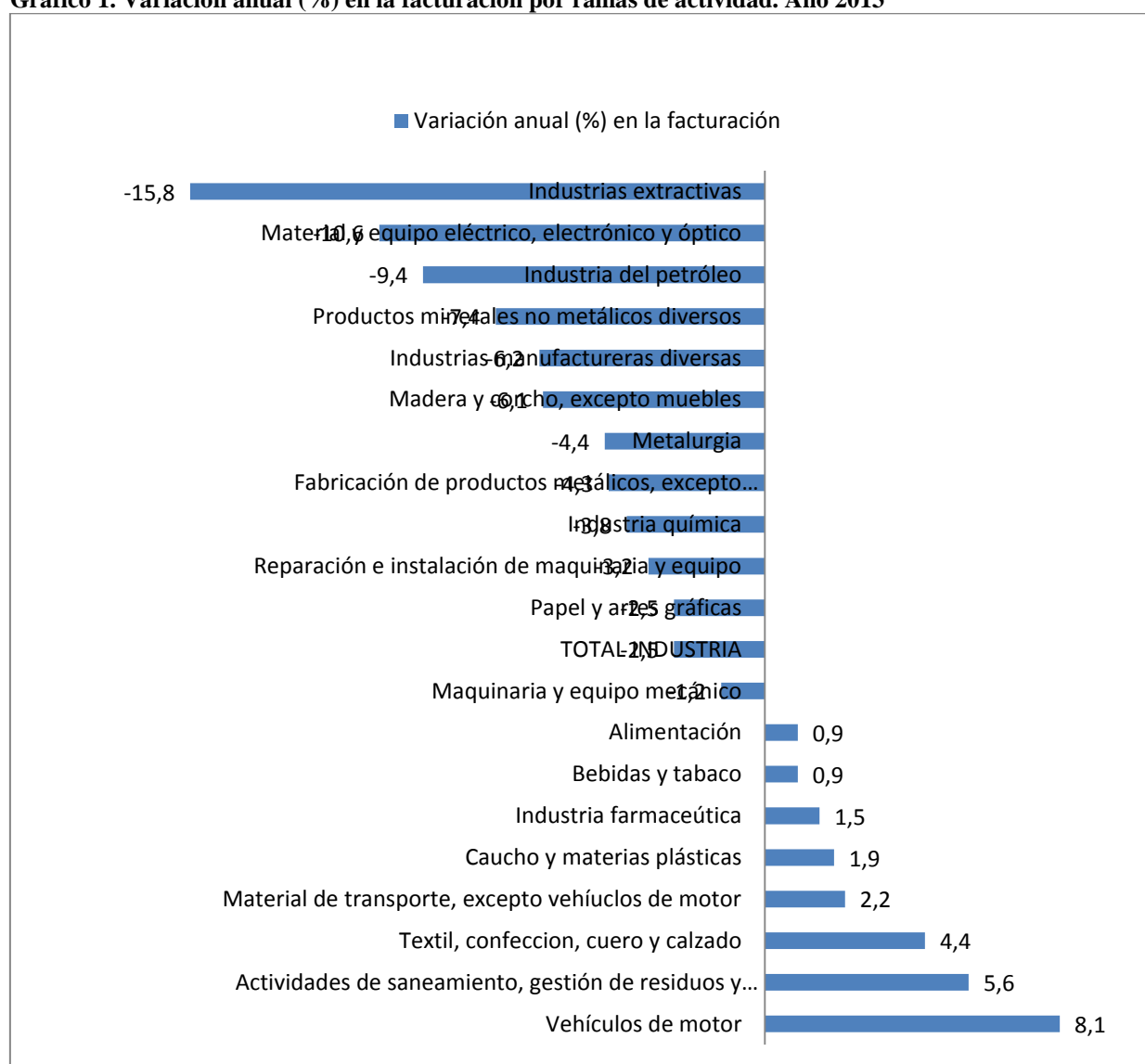
**Tabla 6. Cifra de negocios y personal ocupado por ramas de actividad. Año 2013**

Rama de actividad	Cifra de negocios			Personal ocupado		
	Millones de euros	% sobre el total	Variación anual (%)	Media anual	% sobre el total	Variación anual (%)
Industria manufacturera	87.172	15,5	0,9	309.664	15,9	-2,9
Alimentación	17.099	3,0	0,9	48.181	2,5	-4,0
Bebidas y tabaco	13.978	2,5	4,4	120.372	6,2	-1,5
Textil, confección, cuero y calzado	5.118	0,9	-6,1	48.028	2,5	-10,9
Madera y corcho, excepto muebles	18.341	3,3	-2,5	105.613	5,4	-6,4
Papel y artes gráficas	52.602	9,4	-9,4	9.030	0,5	-3,9
Industrias del petróleo	30.049	6,8	-3,8	81.025	4,2	-1,1
Industria química	14.178	2,5	1,5	36.992	1,9	0,5
Industria farmacéutica	18.230	3,2	1,9	88.345	4,5	-0,9
Caucho y materias plásticas	14.566	2,6	-7,4	90.469	4,6	-12,1
Productos minerales no metálicos diversos	28.005	5,0	-4,4	57.800	3,0	-4,8
Metalurgia	27.654	4,9	-4,3	224.647	11,5	-4,7
Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	17.166	3,1	-10,6	83.203	4,3	-8,7
Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	17.478	3,1	-1,2	96.924	5,0	-2,8
Material y equipo mecánico	52.150	9,3	8,1	131.837	6,8	-2,0
Vehículos de motor	10.919	1,9	2,2	40.419	2,1	-3,9
Material de transporte, excepto vehículos de motor	8.228	1,5	-6,2	97.694	5,0	-8,0
Industrias manufactureras diversas	6.351	1,1	-3,2	64.925	3,3	-7,7
Reparación e instalación de maquinaria y equipo						

Fuente. INE (2014c). Encuesta Industrial de Empresa.

Por ramas de actividad (Gráfico 1), las que mayor contribución en 2013 fueron las de alimentación (15,5%) y la industria del petróleo (9,4%), siendo las actividades que más incrementaron su facturación las de vehículo de motor (8,1%) y textil confección y calzado (4,4%). Por el contrario, las ramas que presentaron los mayores descensos fueron las industrias extractivas (-15,8%) y material y equipo eléctrico, electrónico y óptico (-10,6%), rama ésta última fundamental para el desarrollo del importante sector de las TIC. En términos de empleo, las actividades que registraron una mayor ocupación fueron alimentación (15,9%), fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (11,5%) y vehículos de motor (6,8%).

**Gráfico 1. Variación anual (%) en la facturación por ramas de actividad. Año 2013**



Fuente. Fuente. INE (2014c). Encuesta Industrial de Empresa.

Tal y como se puede apreciar en la Tabla 7, el peso de la industria en España es inferior al promedio de la eurozona, y especialmente, al de países como Alemania o

economías del área mediterránea como Italia. La aportación española al valor añadido bruto industrial (VAB)<sup>68</sup> de la eurozona se sitúa en el 9,9 por 100, valor muy inferior al 37,4 por 100 de Alemania o al 15,6 por 100 de Italia. Los datos que muestran un menor peso de la industria dentro de la economía española en los últimos doce años al pasar en el año 2000 de un 20,8 por 100 sobre el VAB total al 16,9 por 100 del año 2012, valores que muestran como durante la crisis económica, el retroceso de la industria manufacturera española ha sido mucho más intenso que el registrado por el conjunto de la economía (Velasco, 2014). Evolución negativa del VAB industrial en España que se puede apreciar en el Gráfico 2.

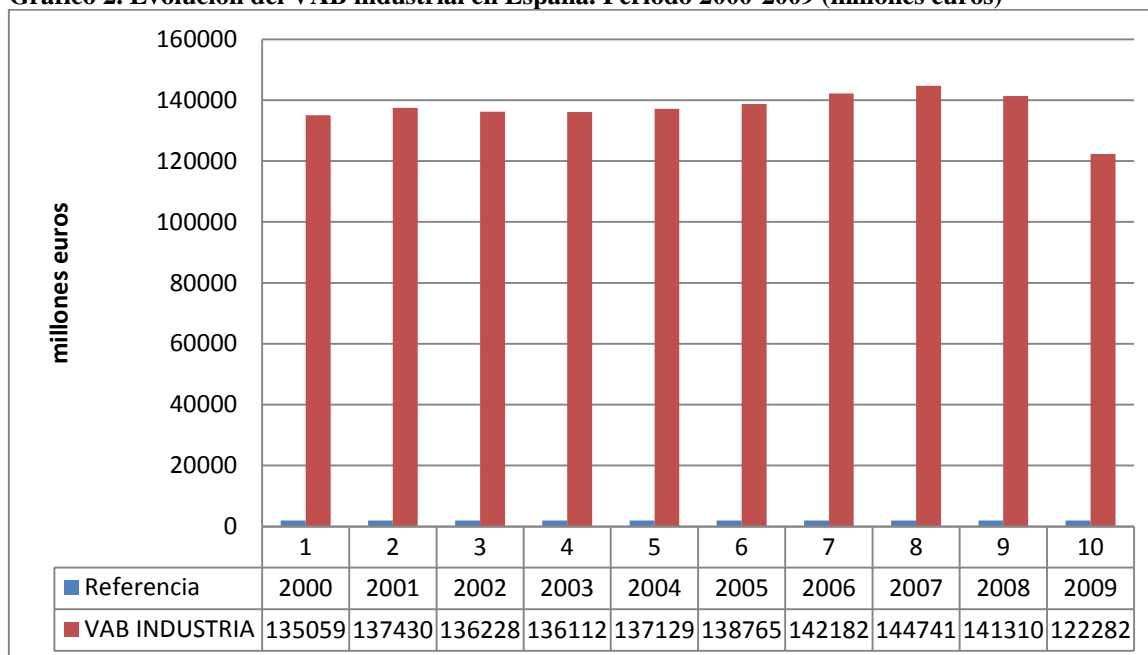
**Tabla 7. Valor añadido bruto industrial por países (VAB en precios corrientes)**

PAÍS	2000		2012	
	% sobre VAB total	% sobre VAB zona euro	% sobre VAB total	% sobre VAB zona euro
Zona euro	22,7	100,0	19,3	100,0
Alemania	25,2	34,8	26,0	37,4
<b>España</b>	<b>20,8</b>	<b>8,9</b>	<b>16,9</b>	<b>9,9</b>
Francia	17,8	17,2	12,5	13,9
Italia	22,7	18,2	18,3	15,6
Portugal	20,3	1,7	18,5	1,6
Reino Unido	20,8	22,1	16,1	16,5

Fuente. Eurostat y Minetur.

<sup>68</sup> El valor añadido bruto (VAB) representa el valor económico generado por una unidad productiva y se obtiene como saldo de la cuenta de producción, es decir, mediante la diferencia entre la producción de bienes y servicios y el consumo intermedio. Está referido en cada caso al tipo de rama de actividad o de sector institucional para el que se elabore la cuenta de producción.

**Gráfico 2. Evolución del VAB industrial en España. Periodo 2000-2009 (millones euros)**



Fuente. Minetur.

Como consecuencia de su internacionalización, el sector industrial español ha experimentado un cambio en su estructura productiva y grado de especialización intersectorial. En el año de la incorporación a la UE, el núcleo central de la manufactura estaba compuesto por las actividades tradicionales que absorbían dos tercios del VAB, conjunto de manufacturas que siguen conservando un destacado protagonismo casi tres décadas después, en especial las ramas de alimentos bebidas y tabaco. En el otro extremo, las actividades industriales relacionadas con contenidos tecnológicos altos únicamente representan un 6,2 por 100 de la producción total. Al hacer una comparativa con la UE-28, el sector industrial en España presenta un déficit importante en manufacturas de demanda y contenido tecnológico altos que se mantiene constante en las dos últimas décadas, pero que se profundiza en el caso de las manufacturas de demanda y contenidos medios, en especial, en la rama de mecánica y equipo mecánico, a la vez que presenta una sobreespecialización en ramas industriales de demanda y contenido tecnológico bajos, provocada sobre todo por el peso que en la industrial española tiene el sector de alimentos, bebidas y tabaco que presenta una diferencia de 8,3 puntos porcentuales respecto a la UE-28 (Tabla 8).

**Tabla 8. Estructura del VAB de las manufacturas españolas y comunitarias (porcentajes sobre el total a precios corrientes). Periodo 1995-2012**

Sectores	España			UE-28		
AVANZADAS	1995	2005	2012	1995	2005	2012
<i>Demanda y contenido tecnológico altos</i>	7,1	6,1	6,2	10,1	10,3	9,8
INTERMEDIAS						
<i>Demanda y contenido tecnológico medios</i>	31,2	32,2	34,7	35,1	36,4	39,5
Química	10,0	10,9	12,7	10,7	10,8	11,8
Caucho y plásticos	4,8	4,1	4,1	4,9	4,9	4,5
Maquinaria y equipo mecánico	4,7	5,9	7,0	9,9	10,2	11,5
Material de transporte	11,7	11,4	10,9	9,7	10,6	11,7
TRADICIONALES						
<i>Demanda y contenido tecnológico bajos</i>	61,7	61,7	59,1	54,8	53,3	50,6
Metálicas básicas y productos metálicos	13,3	15,3	12,6	13,9	14,4	13,8
Productos de minerales no metálicos	8,3	7,9	4,0	5,1	4,7	3,9
Alimentos, bebidas y tabacos	17,2	16,8	22,0	13,3	13,4	13,7
Textil, vestido, cuero y calzado	8,2	5,4	4,6	6,2	4,4	3,7
Madera, muebles, papel y otras manufacturas	14,8	16,2	15,9	16,4	16,3	15,5
<b>TOTAL</b>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente. INE, Minetur y Eurostat, *National Accounts*.

Esta evolución indica una profundización de la especialización en sectores de demanda y contenido tecnológicos bajos que corre paralela a la pérdida de valores en manufacturas de contenidos más intensivos en tecnología. Autores como Myro (2015) señalan la preocupación por el escaso desarrollo en la evolución de estas manufacturas, que son precisamente las que poseen un mayor potencial de crecimiento, debido a su mayor intensidad tecnológica y mayor capacidad de impulso en la demanda, aspectos al que se tratarán más en profundidad en el próximo capítulo.

El déficit descrito impacta de manera negativa en los indicadores que miden la productividad de la economía española, tema al que se dedicará el siguiente apartado.

## 6.2 La eficiencia productiva. El análisis de la productividad del trabajo en el sector industrial español

El crecimiento del sector industrial se encuentra relacionado con el aumento continuo de la eficiencia con que se obtienen sus productos. El indicador más utilizado para medir la productividad de una economía es la productividad del trabajo<sup>69</sup>, definido como “el resultado del cociente entre el valor del producto obtenido por un país (o región, o sector) y el factor trabajo utilizado para lograrlo”, a través de la utilización de las magnitudes del PIB o VAB y número de personas ocupadas (Cuadrado y Maroto, 2012: 55).

La productividad del trabajo es una variable económica clave en la competitividad y un instrumento central en el “análisis de las tendencias del empleo, de los salarios o de la convergencia/divergencia entre países y regiones”, indicador fundamental para medir la evolución de la renta per cápita y el nivel de eficiencia en la utilización de la fuerza de trabajo (Velasco, 2014: 97). Su progreso, “favorece la rebaja de los costes de producción y de los precios de los productos, permitiendo al mismo tiempo el aumento de la retribución real del trabajo y, con ello, de la renta de los individuos” (Myro, 2015: 27). A pesar de lo expuesto, la productividad media del trabajo no es un indicador completo ni suficiente, ya que el trabajo no es el único determinante de la productividad de una economía, debido a la existencia de otros factores que desempeñan un papel importante en la evolución de la productividad como el marco institucional y regulatorio, la inversión pública en infraestructuras o en provisión de servicios públicos (Cuadrado y Maroto, 2012). A pesar de dicha importancia, a lo largo del apartado se hará referencia a la productividad del trabajo medida en productividad por ocupado y la productividad por hora trabajada, al ser el indicador más utilizado dentro de los análisis sobre el tema<sup>70</sup>.

La productividad (valor añadido por persona ocupada) de la industria manufacturera fue de 53.623 euros en 2013, un 2,2 por 100 más que el año anterior. Por sectores la industria del petróleo registró la mayor productividad, con 108.353 euros ocupado. Le siguieron la industria farmacéutica (112.919 euros) y bebidas y tabaco

---

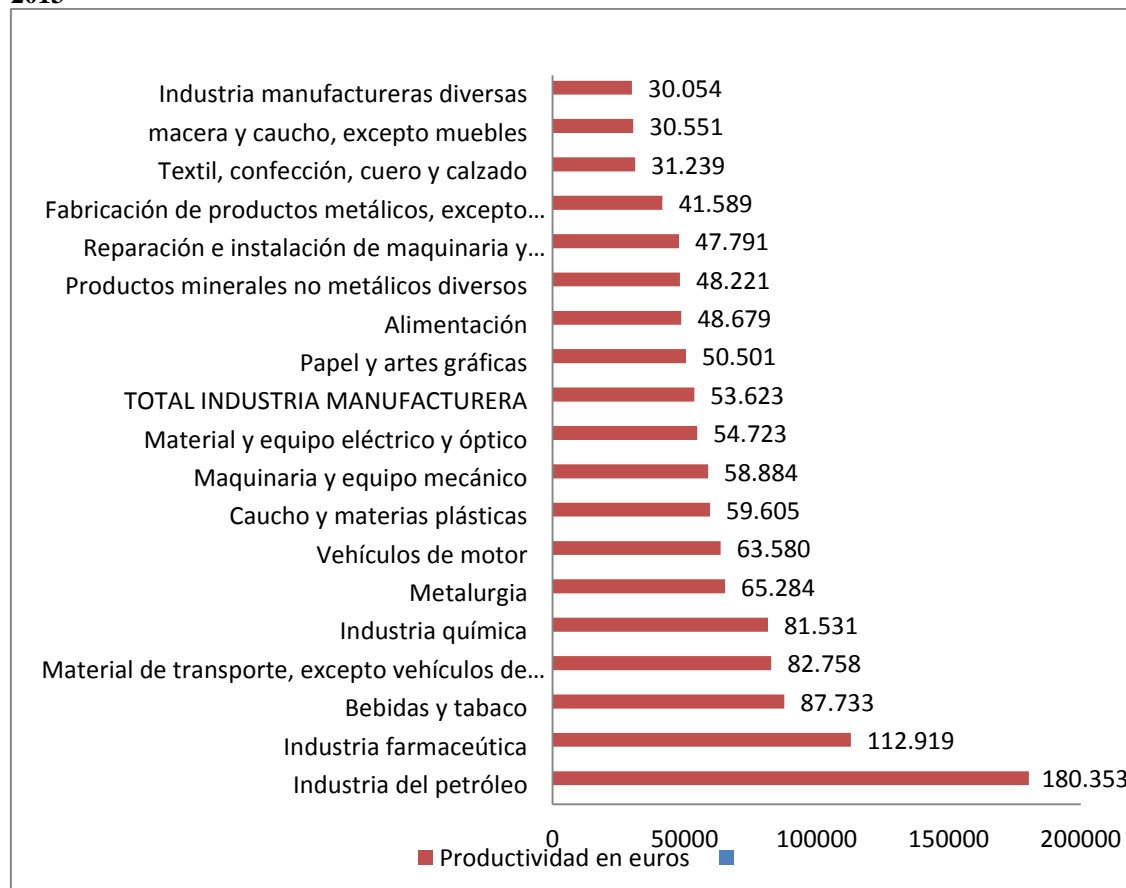
<sup>69</sup> Para una mayor profundización en la definición e indicadores de medición de la productividad, véase OCDE (2009). *Productivity Measurement and Analysis*, OECD, Federal Statistical Office (FSO), Suiza. Disponible en web: [http://www.oecd-ilibrary.org/economics/productivity-measurement-and-analysis\\_9789264044616-en](http://www.oecd-ilibrary.org/economics/productivity-measurement-and-analysis_9789264044616-en)

<sup>70</sup> Ver INE (2014d: 10-17).



(87.733 euros). Por su parte, los sectores menos productivos fueron los de las industrias manufactureras diversas (30.054 euros por ocupado), madera y corcho, excepto muebles (30.054 euros por ocupado), madera y corcho, excepto muebles (30.551 euros) y textil, confección, cuero y calzado (31.239 euros), valores que se comparan en el Gráfico 3 (INE, 2014c).

**Gráfico 3. Productividad (en euros) por ramas de actividad en la industria manufacturera. Año 2013**



Fuente. INE (2014c). Encuesta Industrial de Empresa.

En la Tabla 9 se puede analizar la evolución de la productividad de la industria española de 2001 a 2012, en el que se aprecian mejores resultados, en cuanto a productividad se refiere, en los sectores tradicionales de la industria española como bebidas y tabaco, o en sectores de tecnología media como material ferroviario, que en sectores de mayor demanda e intensidad tecnológica, como construcción aeronáutica o la industria química y farmacéutica, en el que sorprenden los malos datos obtenidos en la industria electrónica y TIC.

**Tabla 9. Productividad de la industria española. Periodo 2001-2012 (en miles de euros de VAB por empleado)**

SECTOR	2001	2010	2012	% Incr. 2011-2012	Tasa media anual 2001-2012
Metalurgia	66,11	71,87	70,31	-2,2%	0,6%
Productos minerales no metálicos	44,46	51,79	51,93	0,3%	1,4%
Industria química y farmacéutica	69,87	91,62	95,01	3,7%	2,8%
Fabricación de productos metálicos	31,33	41,04	42,24	2,9%	2,6%
Maquinaria y equipo mecánico	37,58	56,34	57,22	1,6%	3,9%
Electrónica y TIC	46,78	58,63	54,75	-6,65	1,4%
Maquinaria eléctrica	40,76	61,98	52,82	-14,8%	2,4%
Vehículos de motor	40,75	57,63	60,58	5,1%	2,0%
Construcción aeronáutica	65,31	72,36	86,38	19,4%	2,6%
Construcción naval	24,78	85,86	64,12	-25,3%	9,0%
Material ferroviario	42,11	93,40	95,91	2,7%	7,8%
Alimentación	31,49	48,61	50,79	4,5%	4,4%
Bebidas	76,86	94,23	97,52	3,5%	2,2%
Tabaco	78,31	160,13	116,00	-27,6%	3,6%
Textil y confección	21,58	32,17	32,97	2,5%	3,9%
Cuero	24,04	36,88	36,55	-0,9%	3,9%
Calzado	17,36	28,66	27,99	-2,3%	4,4%
Madera, muebles y corcho	22,99	29,95	29,25	-1,0%	2,2%
Papel y artes gráficas	45,01	54,03	54,55	1,0%	1,8%
Caucho y materias plásticas	39,92	55,71	55,35	-0,6%	3,0%
Otras industria manufactureras	26,80	40,70	41,27	1,4%	4,0%

Fuente. INE (2014c). Encuesta Industrial de Empresa.

La explicación a dicho comportamiento se encuentra en la especialización productiva de la industria española en segmentos, dentro de cada actividad, con niveles de productividad bajos, “como resultado de la estrategia de aprovechar la ventaja competitiva de una mano de obra barata en el contexto de la Europa más avanzada”, con el objetivo de insertarse en redes internacionales de producción “donde suelen desempeñarse las fases más vinculadas al ensamblaje, donde más relevante son las

ventajas salariales” (Myro, 2015: 30-31). La Tabla 10 refleja la estrategia de crecimiento económico en relación a la ventaja en costes más que en un crecimiento basado en aumentos sostenidos de productividad.

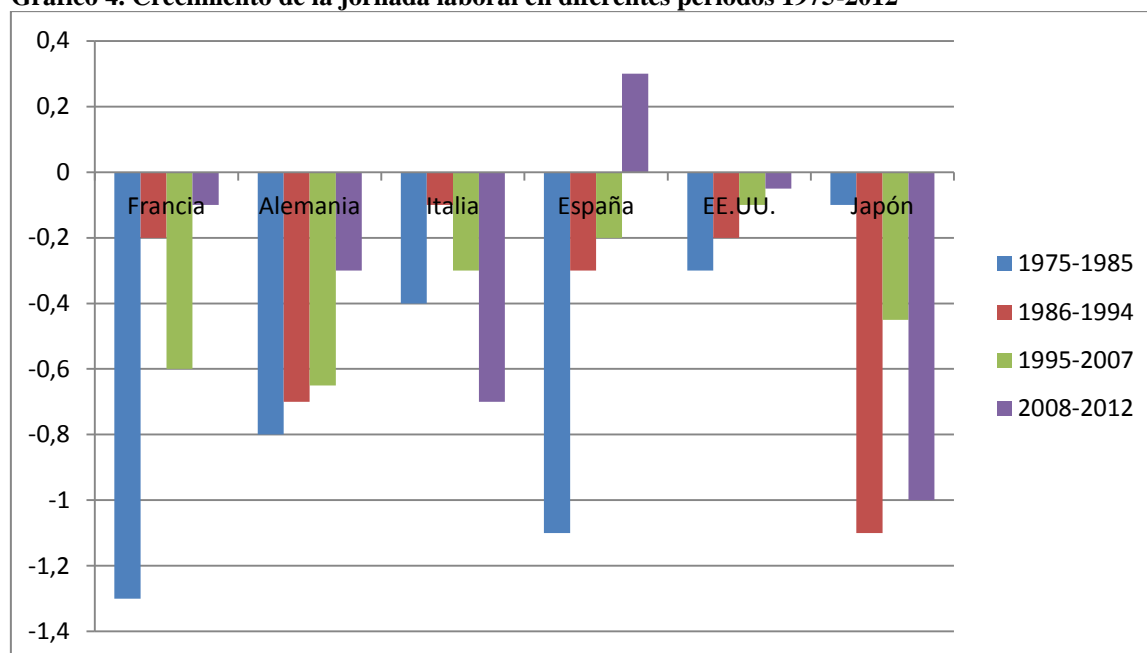
**Tabla 10. Competitividad precio de la industria española**

	España/Zona euro en %			
	1995	2000	2007	2013
Productividad (VAB real ocupado)	96,7	87,2	83,9	90,7
Remuneración por asalariado	77,2	73,5	83,9	84,1
Coste laboral unitario (C=B/A)	79,8	84,3	100,0	92,8
Deflactor del VAB (base 100 en 2010)	79,5	83,7	98,3	101,6

Fuente. Myro (2015: 28), según datos del INE, CNE y Eurostat, *National Accounts*.

Esta estrategia de crecimiento económico basada en lograr una ventaja en costes explica, entre otras variables, una de las mayores anomalías de la economía española, como es el crecimiento de la jornada laboral, al contrario de la tendencia internacional, tal y como se pudo apreciar en el Gráfico 4, tendencia que parece reflejar una estrategia de aumento de la productividad vía intensificación del trabajo más que por intensidad tecnológica.

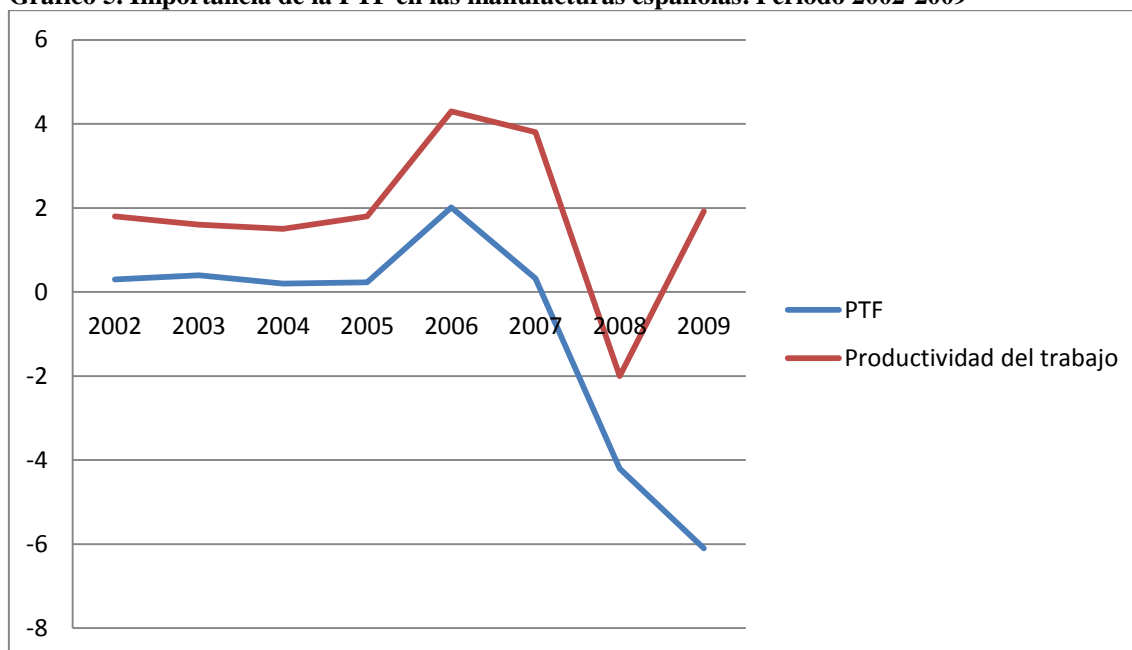
**Gráfico 4. Crecimiento de la jornada laboral en diferentes períodos 1975-2012**



Fuente. PWC (2013: 48).

Una de las vías principales para lograr aumentos de productividad del trabajo en una economía es el progreso tecnológico, el cual se relaciona con el incremento de la productividad total de factores (PTF). La PTF mide el crecimiento que se atribuye a los efectos que las innovaciones tecnológicas y los cambios organizativos tienen en el crecimiento. Tal y como explican los profesores Cuadrado y Maroto (2012), “mientras que los servicios del factor trabajo y del capital tienen un componente vinculado a cómo se incrementan ambos factores en la función de producción, y por tanto, cómo influyen en el incremento del valor añadido, la aportación que se atribuye a la PTF responde a la dinámica innovadora que tiene lugar en la economía o sector objeto de análisis” (2012: 60), dinámica relacionada con la introducción de nuevas tecnologías y avances técnicos, así como de cambios y mejoras en la organización interna de las empresas, que según se refleja en el Gráfico 5, no ha sido la vía privilegiada dentro del modelo productivo español.

**Gráfico 5. Importancia de la PTF en las manufacturas españolas. Periodo 2002-2009**



Fuente. Myro (2015: 29).

La consecuencia de la baja dotación tecnológica del sector industrial español es uno de los factores que explican la menor productividad de la economía española en comparación con los países más industrializados. La Tabla 11 sintetiza las tasas de crecimiento de la productividad por trabajador y por hora trabajada en los países más industrializados de la UE (UE-15), EE.UU. y Japón, diferenciando dos subperiodos: 1980-1995 y 1996-2010. De dicha comparativa se derivan mejores incrementos de

productividad de la economía norteamericana respecto de la europea, destacando la economía española como una de las economías europeas que presenta peores rendimientos, en especial en el segundo subperiodo, tanto en productividad por trabajador (caída del 1,84 por 100), como en cuanto a la productividad por hora trabaja, donde la caída es todavía mayor y equivale a 2,3 puntos porcentuales menos.

**Tabla 11. Tasas medias de variación de la productividad en los países de la UE-15, Japón y EE.UU. 1980-2010 (tasas medias de crecimiento, medias anuales en %).**

País	Productividad por hora trabajada		Productividad por empleado	
	1980-1995	1996-2010	1980-1995	1996-2010
Alemania	2,69	1,28	1,75	0,76
Austria	2,21	1,43	1,42	1,17
Bélgica	2,31	1,05	1,81	0,91
Dinamarca	2,27	0,84	1,78	0,94
<b>España</b>	<b>3,11</b>	<b>0,85</b>	<b>2,37</b>	<b>0,53</b>
Finlandia	3,10	1,90	2,77	1,61
Francia	2,70	1,32	1,76	0,93
Grecia	0,89	2,63	0,59	1,95
Holanda	1,80	1,42	0,88	1,02
Irlanda	3,91	3,39	3,38	2,39
Italia	1,86	0,28	1,79	-0,03
Japón	2,98	1,87	2,22	1,24
Luxemburgo	2,44	1,59	2,07	0,64
Portugal	1,83	1,06	1,79	1,23
Reino Unido	2,84	1,71	2,40	1,33
Suecia	1,20	2,03	1,69	1,85
<b>EU-15</b>	<b>2,44</b>	<b>1,22</b>	<b>1,85</b>	<b>0,87</b>
<b>Estados Unidos</b>	<b>1,34</b>	<b>2,06</b>	<b>1,32</b>	<b>1,88</b>

Fuente. Cuadrado y Maroto (2012: 94).

Entre los determinantes del bajo comportamiento de la productividad española cabe destacar los ya analizados efectos de una especialización productiva en sectores de baja productividad como son las manufacturas tradicionales o de intensidad tecnológica media o media-baja, pero junto a dichos factores existe otro importante aspecto, relacionado con el reducido tamaño de la empresa, realidad que será tratada en el siguiente apartado.

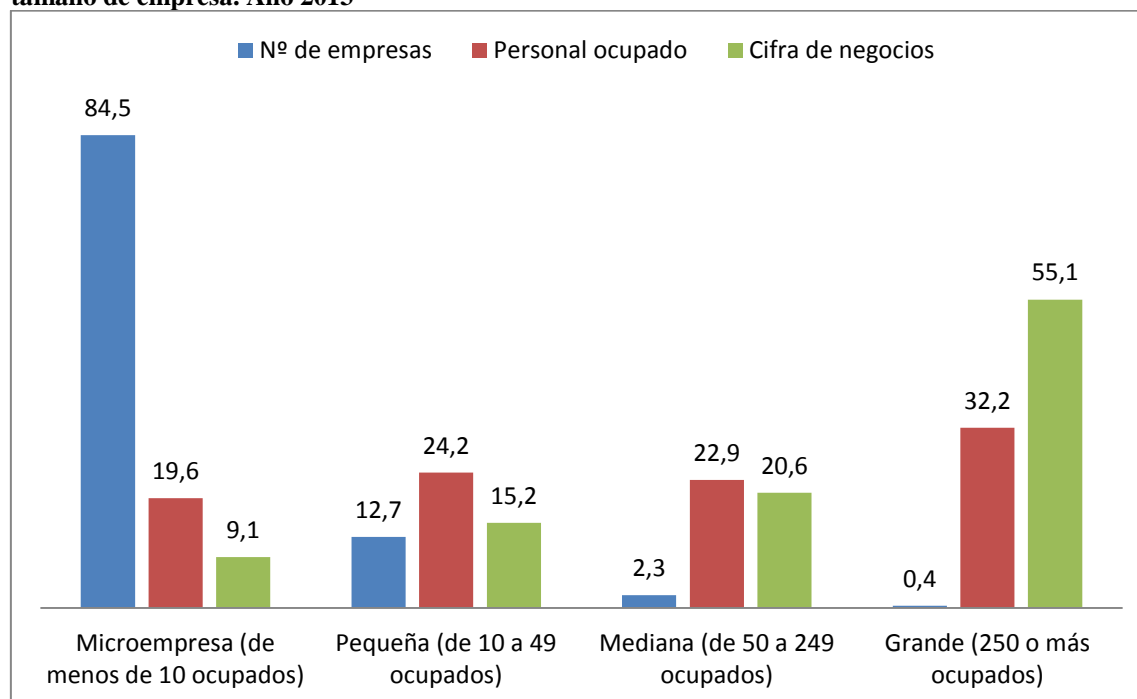
### **6.3. La dimensión de las empresas en el sector industrial en España**

El reducido tamaño de la empresa industrial constituye uno de los elementos donde se puede encontrar alguna de las explicaciones del déficit comparado en productividad e innovación de la economía española (Myro, 2015). Uno de los principales problemas de sector se encuentra en las negativas consecuencias del escaso tamaño medio de la empresa industrial en España, que se asocia, entre otros problemas, a la reducida productividad, la difícil inserción en el comercio internacional y al pequeño esfuerzo

innovador (Durán, 2011), aspectos en los que se centrará el análisis del presente apartado.

Según la última Encuesta Industrial de Empresas (INE, 2104c), el 85,5 por 100 de las empresas industriales en España tenía menos de 10 ocupados en 2013 y otro 12,7 por 100 tenía entre 10 y 49. Estas empresas dieron empleo al 44,8 por 100 del personal empleado en el sector, pero su facturación apenas representó la cuarta parte del total de la cifra de negocios del sector industrial. Por su parte, las empresas grandes (de 250 o más ocupados) representaron el 0,4 por 100 del total del sector industrial y facturaron el 55,1 por 100 del total de ventas en 2013 (Gráfica 6).

**Gráfico 6. Distribución (en %) del número de empresas, personal ocupado y cifra de negocios por tamaño de empresa. Año 2013**



Fuente. Encuesta Industrial de Empresa (INE, 2014c).

En cinco ramas de actividad las empresas con menos de 50 ocupados generaron más del 50 por 100 de la cifra de negocios. Estas ramas fueron madera y corcho, excepto muebles; industria manufactureras diversas; textil confección, cuero y calzado; fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipos y reparación e instalación de maquinaria y equipo (Tabla 12). Datos que muestran el predominio de la microempresa en el sector industrial, realidad que conlleva “fuertes déficit de capacidad productiva y operativa para soportar una inversión de bienes de capital elevada o el aprovechamiento de las economías de escala, de acceso al crédito, las actividades de I+D o la internacionalización” (Velasco, 2014: 285).

**Tabla 12. Distribución (en %) de la cifra de negocios por tamaño de la empresa y ramas industriales de actividad. Año 2013**

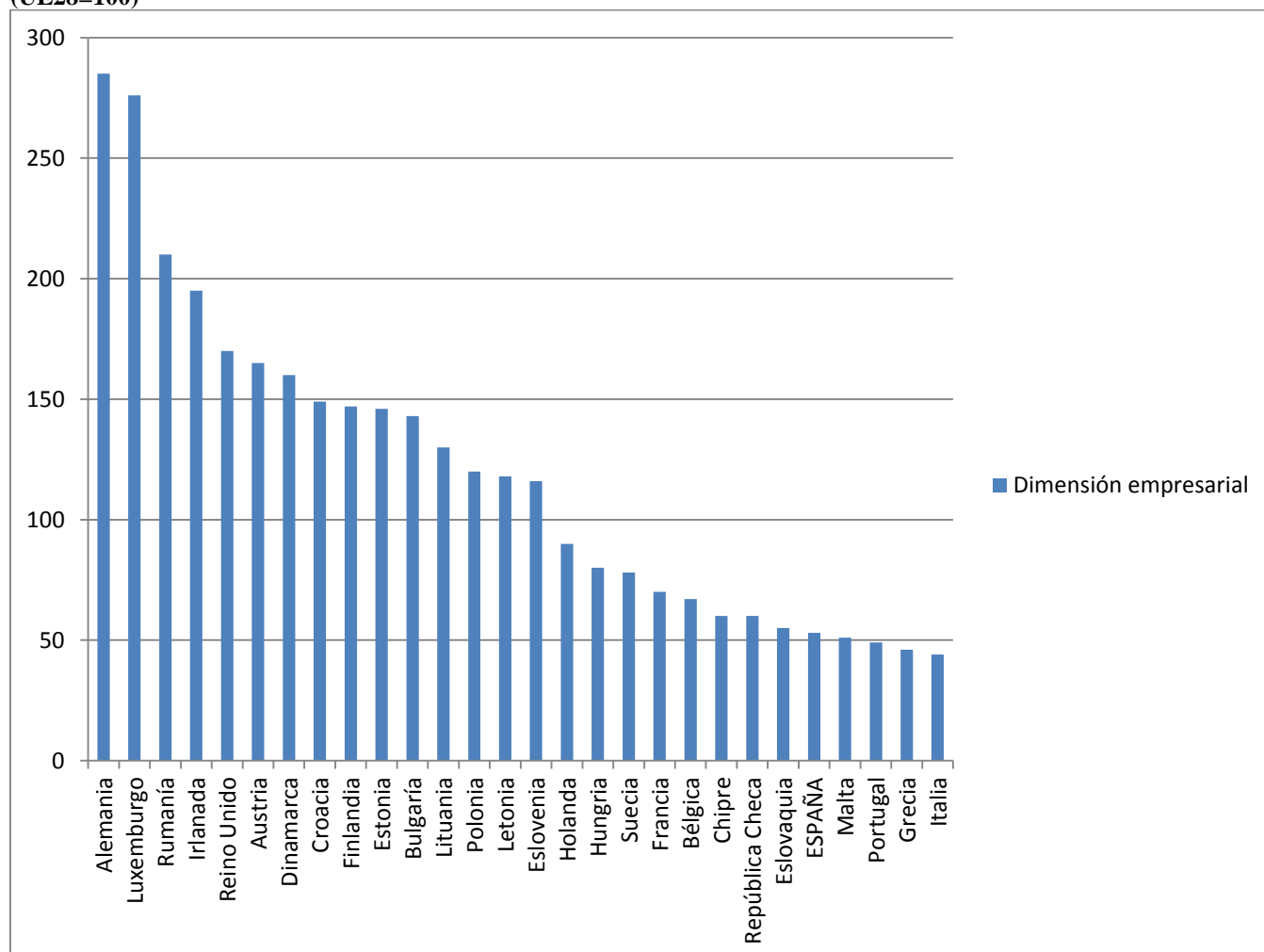
<b>Industria manufacturera</b>	<b>Microempresa (de menos de 10 ocupados)</b>	<b>Pequeña (de 10 a 49 ocupados)</b>	<b>Mediana (de 50 a 249 ocupados)</b>	<b>Grande (250 ó más ocupados)</b>
Alimentación	8,0	22,1	31,0	38,9
Bebidas y tabaco	9,0	22,5	17,6	51,0
Madera y corcho, excepto muebles	24,6	38,5	36,9	(1)
Papel y artes gráficas	12,5	21,2	30,5	35,9
Industria del petróleo	0,0	0,2	(1)	99,8
Industria química	2,3	14,3	30,1	53,3
Industria farmacéutica	0,4	3,3	20,4	75,9
Caucho y materias plásticas	4,8	24,0	34,7	36,6
Productos minerales no metálicos diversos	9,5	23,2	33,0	34,4
Metalurgia	1,7	10,0	25,4	62,9
Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria de equipo	17,6	33,1	32,8	16,5
Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	4,0	15,6	27,4	53,0
Maquinaria y equipo mecánico	7,4	5,2	13,4	74,0
Vehículos de motor	0,6	2,3	11,4	85,8
Material de transporte, excepto vehículos de motor	7,4	5,2	13,4	74,0
Industrias manufactureras diversas	25,7	35,3	24,2	14,8
Reparación e instalación de maquinaria y equipo	22,5	28,2	24,6	24,7

Fuente. Encuesta Industrial de Empresa (INE, 2014c).

El escaso tamaño de la empresa industrial explica, entre otros factores, la escasa dimensión empresarial española comparada con la UE, donde se alcanzan los valores más bajos de todo el continente, tanto en comparación con los países del centro como con la países de la periferia industrial ensambladora del Este europeo, situando a España

en una posición típica de país de industrialización meridional tal y como se puede apreciar en el Gráfico 7.

**Gráfico 7. Dimensión empresarial española comparada (proporción grandes de empresas en 2012: (UE28=100))**



Fuente. Eurostat, Structural Business Statistics.

Una de las explicaciones a esta acentuada diferencia con los países más industrializados de Europa, se encuentra en la baja presencia relativa de grandes empresas y de tamaño medio, que se da paradójicamente, donde las empresas españolas son más grandes como la industria farmacéutica, química y metalurgia, diferencias que se atenúan en aquellos sectores donde mayor es la actividad exportadora como es la industria de alimentación y vehículos a motor (Minetur, 2014).

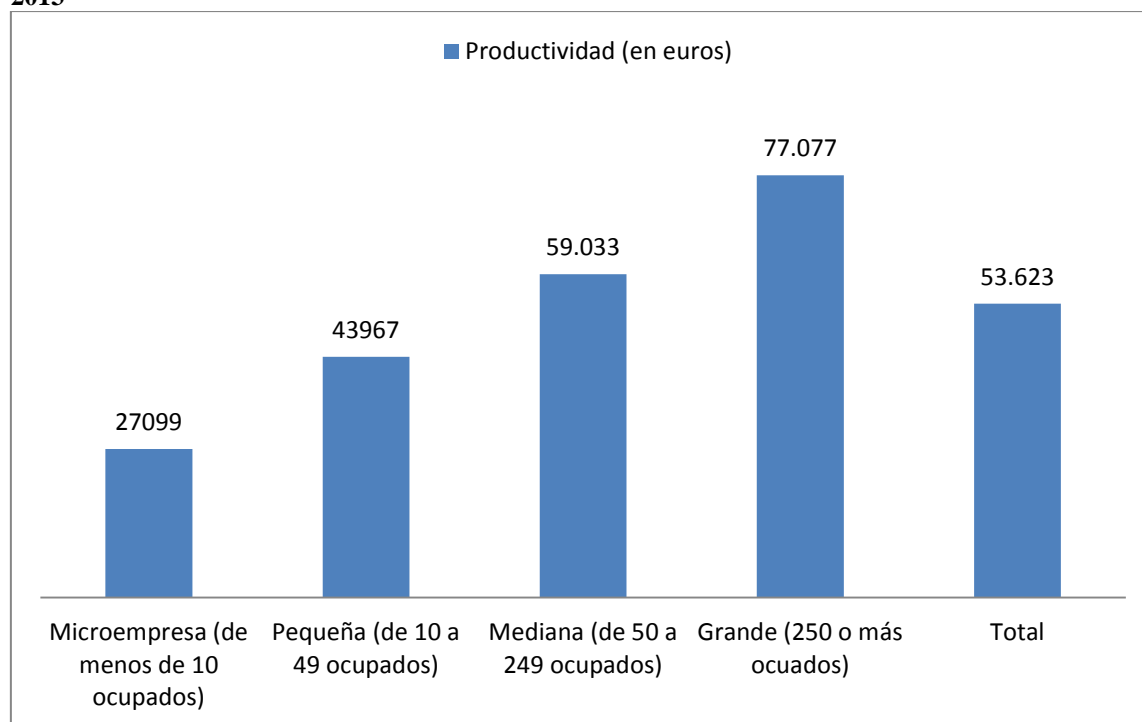
La productividad en las empresas grandes de la industria manufacturera (de 250 o más ocupados) fue de 77.077 euros en 2013, grandes empresas que están presentes principalmente en la industria del petróleo, industria farmacéutica y vehículos de motor.



Por el contrario, las empresas de menos de 10 ocupados fueron las menos productivas, con 27.099 euros (Gráfico 8).

Tal y como se puede apreciar en el Gráfico 6, las grandes empresas representan el 0,4 por 100 del total del sector industrial, cuya facturación alcanzó el 55,1 por 100 del total de ventas de 2013, mientras que las microempresas representan el 84,5 por 100 y facturan apenas 9,1 por 100 del total de ventas, dato importante porque a igual tamaño la productividad de la empresa española no es inferior a las industrias del entorno europeo, residiendo el problema en el mayor porcentaje de microempresas y pequeña empresa, que en el sector manufacturero se especializan, en mayor medida, en productos intermedios y finales de valor añadido bajo o medio-bajo (Cuadrado y Maroto, 2012).

**Gráfico 8. Productividad (en euros) en la industria manufacturera por tamaño de la empresa. Año 2013**



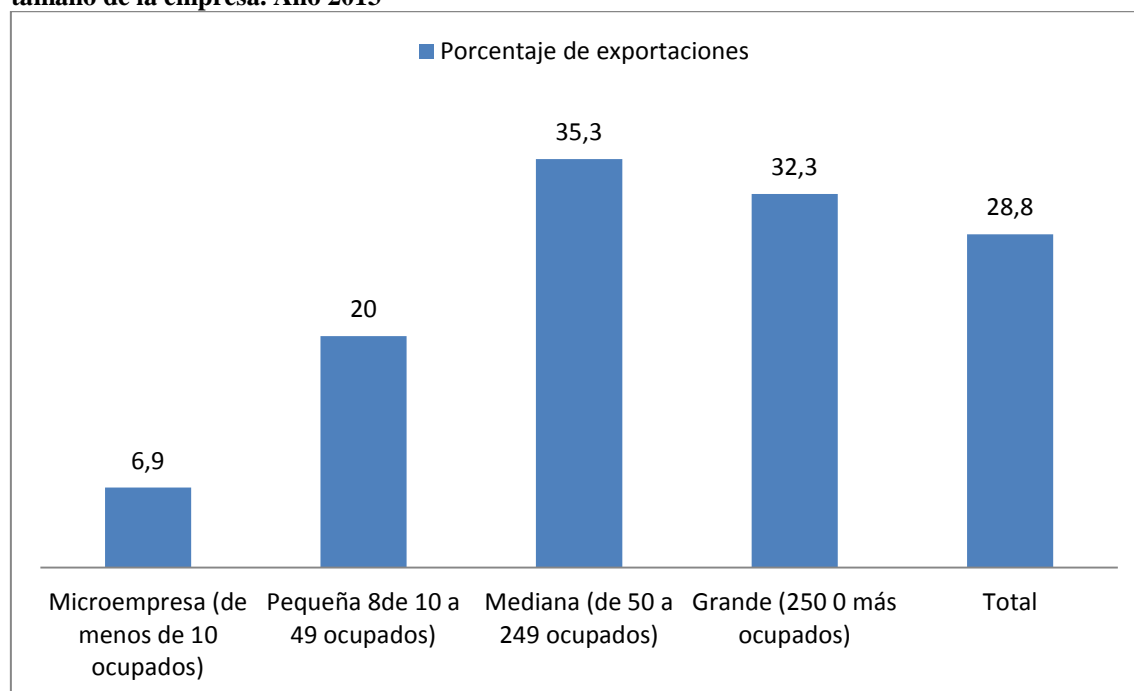
Fuente. Encuesta Industrial de Empresa (INE, 2014c).

Otra de las dimensiones a analizar en relación al tamaño de las empresas industriales españolas se relaciona con la actividad exportadora. El tamaño se suele considerar como una de las variables críticas a la hora de explicar el comportamiento exportador de las empresas, al establecerse una doble relación: de una parte, el comercio exterior facilita el acceso de la gran empresa a las economías de escala, al ampliar el tamaño del mercado para el que se trabaja; y por otra, las economías de escala sitúan a

la gran empresa en mejor situación para llevar a cabo actividades exportadoras, ya que los rendimientos crecientes provocan una reducción de los costes medios (Madrid y García, 2004 y Velasco, 2014).

Los datos de la Encuesta Industrial de Empresas (INE, 2014c) muestran como las empresas industriales de 50 o más ocupados fueron las que tuvieron mayor propensión a la exportación, con más de un 30 por cien de su fabricación destinada al exterior (Gráfico 9).

**Gráfico 9. Porcentaje de exportaciones del sector industrial respecto del total de la facturación, por tamaño de la empresa. Año 2013**

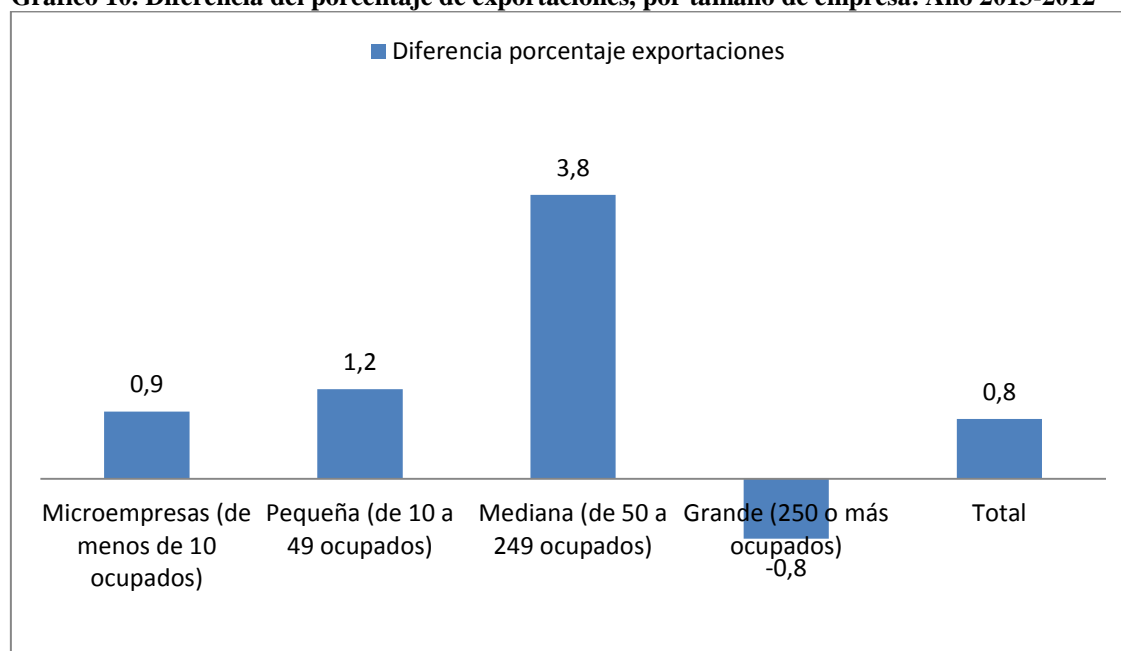


Fuente. Encuesta Industrial de Empresa (INE, 2014c).

Mientras las empresas medianas (de 50 a 249 ocupados) fueron las que tuvieron mayor dinamismo exterior, con un aumento de su porcentaje de exportación 3,8 puntos porcentuales respecto al año anterior, que se acumula al crecimiento de 2,2 puntos experimentado en 2012, las empresas con menos de 50 ocupados apenas aumentaron sus exportaciones en 1,2 puntos porcentuales en el caso de la pequeña empresa (de 10 a 49 ocupados) y de casi un punto en el caso de la microempresas (menos de 10 ocupados). Los valores negativos se dan en la gran empresa (250 o más ocupados) que experimenta al igual que 2012 un ligero retroceso de 0,8 por 100. Frente al predominio extranjero de la gran empresa y las claras dificultades de la pequeña empresa, la pyme industrial en España ha logrado mejorar su posición en las cadenas globales de valor de las ETN, principalmente en Europa, al conseguir no solo tareas relacionadas con la

industria auxiliar sino también tareas de ensamblaje y comercio de partes y componentes en la industria química, alimentación o vehículos de motor, así como elevar la incorporación de servicios a la exportación de ramas industriales tradicionales donde España cuenta con ventajas competitivas (Blázquez, Díaz y Gandoy, 2009 y Gandoy, Díaz y Córceles, 2014).

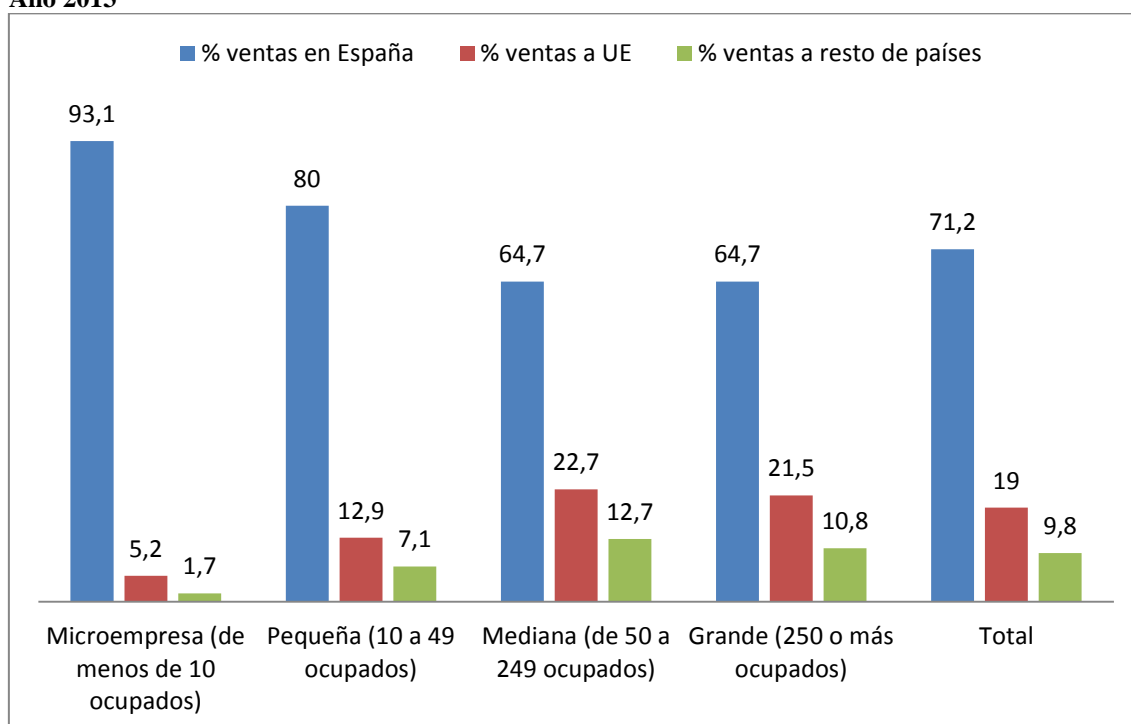
**Gráfico 10. Diferencia del porcentaje de exportaciones, por tamaño de empresa. Año 2013-2012**



Fuente. Encuesta Industrial de Empresa (INE, 2014c).

Atendiendo al destino geográfico de las ventas, las empresas de más de 50 ocupados facturaron más de un 20 por 100 de sus ventas a países de la UE y más de un 10 por 100 al resto de países. En términos totales el destino de las ventas de las empresas industriales españolas se concentró en el mercado interior con un 71,2 por 100 del total, mientras solo un 19 por 100 se dirigió a países de la UE y un 9,8 por 100 al mercado exterior no comunitario. Comportamiento que tiene relación con las dificultades en la inserción internacional de un sector industrial en el que predomina la microempresa, la cual concentra sus ventas en el mercado nacional con valores superiores al 90 por 100 del total, destinando solo a exportar un 5,2 por 100 de sus ventas a la UE y un escaso 1,7 por 100 al resto del mercado exterior, datos que no mejoran sustantivamente en el caso de la pequeña empresa. Como en otras dimensiones analizadas, los datos más positivos se concentran en la mediana y en la gran empresa, con valores de ventas en el exterior superiores al 20 por cien en el caso de la UE y del 10 por 100 en el resto del mercado exterior (Gráfico 11).

**Gráfico 11. Distribución (en %) de las ventas según destino geográfico, por tamaño de la empresa. Año 2013**



Fuente. INE (2014c). Encuesta Industrial de Empresa.

Pero si existe una consecuencia negativa en el predominio del escaso tamaño de la empresa industrial en España es el de su escasa dimensión tecnológica, debido a las dificultades que tienen las pequeñas empresas en abordar internamente políticas de difusión tecnológica, como consecuencia de los grandes recursos que se requieren para desarrollar proyectos de I+D (Durán, 2011).

En la Encuesta sobre Innovación Tecnológica de 2013 (INE, 2015) indica que el 27,53 por 100 de las empresas innovadoras son empresas pertenecientes al sector industrial, de las cuales el 26,01 por 100 cuentan con menos de 250 ocupados, valor que alcanza el 79,74 por 100 en las de más de 250 empleados, un porcentaje superior en siete puntos porcentuales al alcanzado en 2012.

Las diferencias aumentan en las ramas de intensidad tecnológica baja o media baja, donde el porcentaje de empresas innovadoras en empresas menores a 250 es sensiblemente menor que en las grandes empresas industriales, mientras en los sectores intensidad tecnológica alta o media alta, el porcentaje de empresas innovadoras alcanza porcentajes del 100 por 100 en sectores como la industria farmacéutica o en la industria metalúrgica (Tabla 13).

**Tabla 13. Empresas innovadoras (EIN) por ramas y tamaño de la empresa. Periodo 2011-2013 (en %)**

<b>Rama</b>	<b>Empresas menos de 250 ocupados</b>	<b>Empresas más de 250 ocupados</b>	<b>Total</b>
Industria extractiva y del petróleo			13,87
Alimentación, bebidas y tabaco	23,74	76,68	25,38
Textil, confección, cuero y calzado	19,19	88,4	19,82
Madera, papel y artes gráficas	18,39	64,86	18,94
Industria química	57,05	91,84	58,49
Industria farmacéutica	71,42	100	78,09
Caucho y plásticos	34,38	91,18	35,6
Productos minerales no metálicos diversos	21,94	65,14	22,88
Metalurgia	33,72	97,77	39,1
Manufacturas metálicas	23,37	76,32	23,77
Productos informáticos, electrónicos y ópticos	64,42	100	65,57
Material y equipo eléctrico	40,47	89,4	42,48
Otra maquinaria y equipo	41,16	88,17	42,19
Vehículos de motor	42,49	87,55	48,1
Otro material de transporte			48,3
Muebles	15,59	80	16,03
Otras actividades de fabricación	27,04	71,43	27,85
Reparación e instalación de maquinaria y equipo			8,91
<b>TOTAL INDUSTRIA</b>	<b>26,01</b>	<b>79,74</b>	<b>27,53</b>

Fuente. Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 del INE (2015).

Datos que parecen confirmar la existencia de una relación positiva entre el tamaño de la empresa industrial española y el desarrollo tecnológico en el sector manufacturero, aspecto que afecta a la inserción internacional de la economía española tal como se va a analizar en el siguiente apartado en relación al comercio internacional.

#### **6.4. El comercio exterior de las manufacturas españolas**

El proceso de internacionalización ha supuesto un crecimiento constante del comercio internacional acompañado por el desarrollo de las nuevas tecnologías y de las políticas desreguladoras de orientación exportadora. Tendencia a la apertura externa que en el caso de la economía española, se profundizó con la entrada en la UE, primero, y en la Unión Monetaria Europea (UME) y la adopción del euro, después.

En relación al sector industrial, al analizar la composición de las exportaciones se comprueba la baja participación de los productos manufacturados en el total de las exportaciones de mercancías que apenas alcanza un 69,5 por 100 del total, 10 puntos porcentuales menos que la media de la UE y 15 puntos porcentuales por debajo de Alemania (SEPI, 2015), consecuencia “del reducido peso de la industria española en el tejido productivo nacional” (Velasco, 2014: 138).

A pesar del reducido tamaño del sector manufacturero en la economía Española en relación a la economías de su entorno, los sectores de mayor peso exportador se encuentran en la industria, en especial en el sector del automóvil y en la industria de alimentos bebidas y tabaco, ramas productivas que tradicionalmente han mantenido la mayor cuota de exportaciones mundiales dentro del sector industrial en España (Tabla 14).

**Tabla 14. Principales sectores de la exportación industrial española. Periodo 2000-2012**

Sector	Peso en las exportaciones españolas 2012 (%)	Cambio de peso en las exportaciones españolas 2000-2012	Cuota exportaciones mundiales (%)
Automóviles	19,89	-5,94	4,09
Alimentos, bebidas y tabaco	15,57	1,82	3,62
Maquinaria agrícola e industrial	9,03	0,78	1,53
Química	7,37	1,86	1,95
Metalurgia	7,21	2,27	2,17
Textil, vestido, cuero y calzado	7,05	-0,24	2,05
Productos farmacéuticos	5,44	3,86	2,58
Caucho y plástico	5,29	0,69	2,53
Otra maquinaria eléctrica	4,94	-0,40	0,92
Otros productos manufacturados	3,37	-0,65	1,27
Productos metálicos	3,36	0,46	2,51
Otro equipo de transporte	2,92	0,26	1,93
Productos minerales no metálicos	2,66	-0,77	2,17

Fuente. Álvarez y Vega (2012).

Otros sectores industriales significativos en cuanto a su peso exportador, son la industria metálica, la maquinaria agrícola e industrial, otro equipo de transporte, y en especial, la industria farmacéutica, lo cual refleja una vez más una estructura productiva centrada en manufacturas de demanda e intensidad tecnológica baja (Tabla 15), en las que el contenido exterior posee un relieve menor (Myro, 2013).

**Tabla 15. Exportaciones y saldo de la balanza industrial en España. 2012**

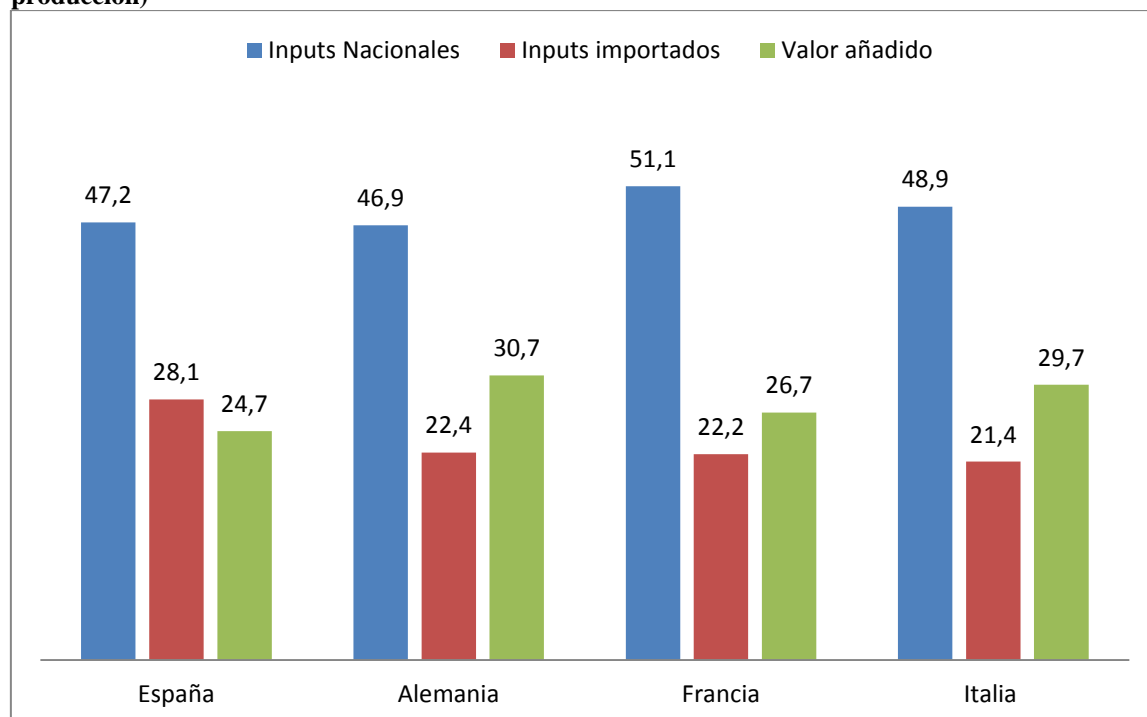
Sector	Exportaciones (mill. Euros)	Saldo de la balanza comercial (mill. Euros)	Exportaciones/producción (%)
Metalurgia	15.925,0	5.697,0	50,3
Productos minerales no metálicos	5.241,0	3.281,6	25,5
Industria química y farmacéutica	29.159,5	-6.401,7	58,6
Fabricación de productos metálicos	6.560,2	1.733,8	20,5
Maquinaria y equipo mecánico	13.346,6	313,4	71,9
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	15.012,6	-8.354,7	77,0
Vehículos de motor	35.101,9	11.277,6	75,7
Material de transporte	6.061,0	2.585,0	59,9
Alimentación	19.144,2	3.153,6	21,9
Bebidas y tabaco	3.772,6	837,9	19,8
Textil, confección, cuero y calzado	13.484,0	-3.676,6	88,5
Madera y corcho	1.133,8	139,1	19,3
Papel y artes gráficas	4.116,9	219,2	21,3
Caucho y materias plásticas	6.658,4	489,9	36,6
Industria manufactureras y diversas	3.873,5	-2.753,1	42,4
<b>TOTAL</b>	<b>178.591,2</b>	<b>8.534,0</b>	<b>45,1</b>

Fuente. Minetur.

Destaca el escaso impacto que el sector exportador tiene sobre la producción industrial española, resultado del escaso efecto arrastre que las exportaciones tienen sobre las manufacturas en España, “consecuencia del reducido efecto escala de las exportaciones y la menor vocación exportadora de las ramas industriales en España respecto a sus análogas del resto de los países”. La estructura por productos de las ventas al exterior “afecta a la capacidad de las exportaciones para generar efectos de arrastre sobre la producción de otras ramas mediante su demanda de consumos intermedios, en particular, en el caso de los bienes de equipo”. Las exportaciones de este último tipo de bienes tiene un menor peso relativo en España, lo que impacta de manera negativa al ser los bienes de equipo el tipo de bienes industriales que mayores efectos arrastre genera sobre la producción y el VAB industrial (Tiana, 2012: 64). Finalmente, aparece otra explicación del escaso efecto de las exportaciones en el desarrollo del sector industrial en España, relacionada con “el contenido importador de las exportaciones” (Gráfico 12), entendido como el valor de la producción que puede imputarse a consumos intermedios importados, tanto directamente en forma de *inputs* importados por la propia rama, como indirecta por medio de *inputs* importados por otras ramas e incorporados a

la primera, resultado de la demanda de consumos intermedios nacionales por parte de esta. En este sentido, “las exportaciones españolas presentan un contenido importador muy superior al del resto de países análogos, con lo que el efecto inducido que su aumento provoca sobre la producción nacional del resto de ramas es inferior al de los otros países” (Cabrero y Tiana, 2012: 49).

**Gráfico 12. Producción industrial. Desglose desde la óptica de la oferta (% del valor de la producción)**



Fuente. Eurostat. Información basada en tablas *input-output* (TIO) de 2007 para Alemania, España, Francia y TIO de 2005 para Italia.

Déficit exportador que se relaciona con la estructura productiva de un sector industrial que presenta una escasa intensidad tecnológica en sus manufacturas, motivo que ofrece una de las principales explicaciones a la deficiente inserción internacional de la industria española, aspecto al que se dedicará el siguiente capítulo.





**CAPÍTULO VII**

**EL COMPORTAMIENTO INNOVADOR DEL SECTOR INDUSTRIAL EN  
ESPAÑA**



## **CAPÍTULO VII. EL COMPORTAMIENTO INNOVADOR DEL SECTOR INDUSTRIAL EN ESPAÑA**

El sector industrial español presenta una estructura productiva tradicional de manufacturas de bajo y medio contenido tecnológico, tal y como se analiza a lo largo de la presente investigación. La necesidad de un cambio en el patrón de especialización industrial hacia manufacturas de alto componente tecnológico y avanzar hacia el predominio de las actividades innovadoras en el sector empresarial manufacturero español, ocupa gran parte del debate económico en España en la actualidad (Fariñas y Fernández de Guevara, 2014).

El INE (2015) define como actividades innovadoras “toda clase de actividades científicas, tecnológicas, de organización, financieras y comerciales, incluyendo la inversión en nuevo conocimiento, que conducen real o potencialmente a la puesta en marcha de innovaciones”. A partir de esta definición se distinguen dos tipos de innovaciones: tecnológicas y no tecnológicas<sup>71</sup>.

Por innovaciones tecnológicas<sup>72</sup> se entienden los productos (bienes y servicios) y procesos tecnológicamente nuevos así como las mejoras tecnológicas importantes de los mismos. Una innovación se considera como tal cuando se ha introducido en el mercado (innovaciones de productos) o se ha utilizado en el proceso de producción de bienes o de prestación de servicios (innovaciones de proceso). Por su parte las innovaciones no tecnológicas comprenden los nuevos métodos de comercialización de productos (bienes o servicios) o nuevos métodos de organización de las prácticas de negocios implementados por las empresas, así como las mejoras significativas de métodos ya existentes<sup>73</sup>.

El presente capítulo se inicia con un estudio del patrón de especialización de las manufacturas españolas en comparación con los países comunitarios, para pasar a analizar el grado de actividad innovadora y el tipo de actividad innovadora que realizan las empresas industriales en España, y su resultado, estudio que partirá del análisis de la Encuesta sobre Innovación en las Empresas del año 2013 (INE, 2015).

---

<sup>71</sup> En coherencia con el objetivo de estudio elegido, la investigación se centrará en el estudio de la innovación tecnológica.

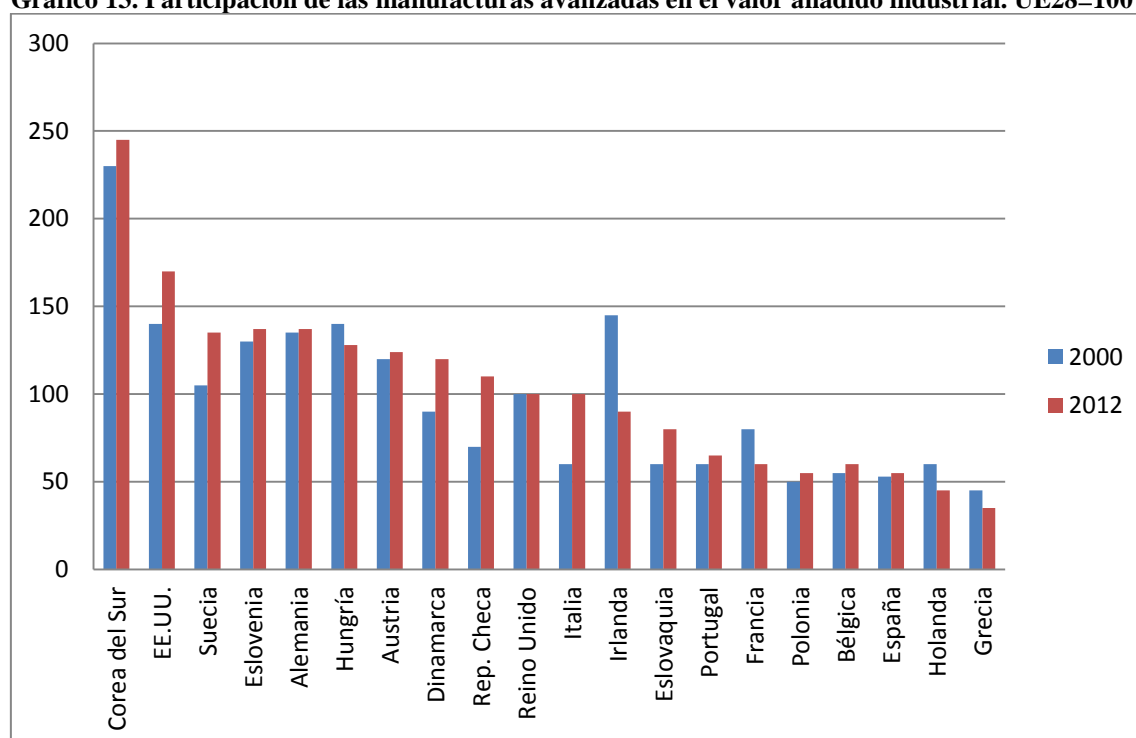
<sup>72</sup> Las innovaciones tecnológicas están referidas en la Encuesta sobre Innovación en las Empresas, a los tres años anteriores al de la elaboración de la Encuesta (INE, 2015).

<sup>73</sup> Innovaciones referidas por INE (2015) al periodo 2011-2013.

## 7.1. El patrón de especialización de las manufacturas españolas

El crecimiento industrial en España no ha alcanzado la misma magnitud en los diferentes grupos de manufacturas. La especialización en sectores de baja intensidad tecnológica ha ido en aumento con la entrada en el euro, período en el que se ha producido una paulatina merma de la participación de las manufacturas con mayores requerimientos tecnológicos. La composición de las exportaciones manufactureras se ha modificado en el mismo sentido, al irse aminorando la participación de las actividades industriales tecnológicamente avanzadas, siendo las ramas más tradicionales las que han mostrado un mayor dinamismo (Von Zeschau, 2011 y Myro, 2015). Razón que lleva a la economía española a poseer un índice de especialización bajo en las actividades tecnológicamente avanzadas en comparación con el resto de países de la UE (Gráfico 13).

**Gráfico 13. Participación de las manufacturas avanzadas en el valor añadido industrial. UE28=100**



Fuente. Eurostat.

La especialización de la industria española en manufacturas tradicionales e intermedias se puede apreciar por medio de su evolución en las dos últimas décadas, al mostrar resultados positivos tanto en el índice de exportaciones como en una cobertura de comercio exterior superior al 100 por 100, que destaca frente a una disminución de en la partición en las exportaciones por parte de las manufacturas avanzadas (Tabla 16).

**Tabla 16. Estructura y cobertura comercial de las exportaciones de manufacturas españolas. Período 1995-2014**

Sector	Estructura de exportaciones			Cobertura de comercio exterior <sup>74</sup>		
	1995	2005	2014	1995	2005	2014
<b>Avanzadas</b>						
( <i>Demanda y contenido tecnológico altos</i> )	10,6	10,0	7,8	57,7	45,8	69,1
<b>Intermedias</b>						
( <i>Demanda y contenido tecnológico medios</i> )	51,7	54,8	52,0	90,9	77,6	117,7
Química	9,6	13,8	16,4	54,4	69,9	97,2
Caucho y plásticos	3,7	3,7	3,6	88,5	90,9	110,9
Maquinaria y equipo mecánico	7,1	6,6	6,9	59,0	49,0	100,4
Material de transporte	31,4	30,7	25,1	135,7	92,0	145,9
<b>Tradicionales</b>						
( <i>Demanda y contenido tecnológico bajos</i> )	37,7	35,2	40,1	90,0	77,9	123,0
Metálicas básicas	6,8	6,2	7,3	89,0	73,2	150,8
Productos metálicos	3,3	3,5	3,8	96,8	85,3	160,1
Productos de minerales no metálicos	4,2	3,4	3,0	230,9	156,9	293,2
Alimentos, bebidas y tabaco	9,6	10,2	12,6	79,1	92,5	139,3
Papel y artes gráficas	2,7	2,2	2,0	61,0	73,0	110,1
Textil, vestido, cuero y calzado	7,6	6,5	8,5	100,8	64,7	90,3
Madera, muebles y otras manufacturas	3,5	3,2	2,8	70,2	50,7	70,0
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>85,4</b>	<b>72,7</b>	<b>113,4</b>

Fuente. Myro (2015: 25).

Este patrón de especialización en los sectores tradicionales e intermedios y la apuesta por el despliegue de ventajas competitivas que posee la economía española en sectores tradicionales, se explica al estar ante ramas productivas más intensivas “en

<sup>74</sup> Tasa de cobertura de comercio interior: porcentaje del precio de las compras exteriores que se pagan con los ingresos de las exportaciones. Indicador utilizado para medir la competitividad internacional de una economía.

aquellos recursos en los que la economía española disfruta de mayor dotación relativa..., con mayor abundancia de trabajo y menor cantidad de capital físico, humano y tecnológico que en la media comunitaria y en la que se produce una mayor estandarización tecnológica” (Myro, 2015: 26).

El predominio en la economía española de los sectores industriales tradicionales e intermedios cuenta con inconvenientes, entre los que destacan dos. Por un lado, hace más vulnerable a la economía española al exponerla más a los ciclos económicos depresivos, al ser sectores productivos con una demanda más débil que los tecnológicamente más avanzados. Por otro, de importancia creciente, se encuentra en el rápido desarrollo de las manufacturas de alto contenido tecnológico en el seno “de los nuevos países industriales, en especial en las economías del Este europeo, economías que ya superan a la española en las exportaciones mundiales de este tipo manufacturas”, que entre otras consecuencias, explica en parte el proceso de “deslocalizaciones de firmas multinacionales desde España hacia esos rivales comunitarios, que ha contribuido a la merma del tejido industrial en el espacio nacional” (Myro, 2015: 27).

Razones que permiten entender el predominio, que dentro del debate económico en España, tiene la necesidad de un nuevo modelo productivo basado en un patrón de especialización industrial en manufacturas con un contenido tecnológico avanzado (Fariñas y Fernández de Guevara, 2014).

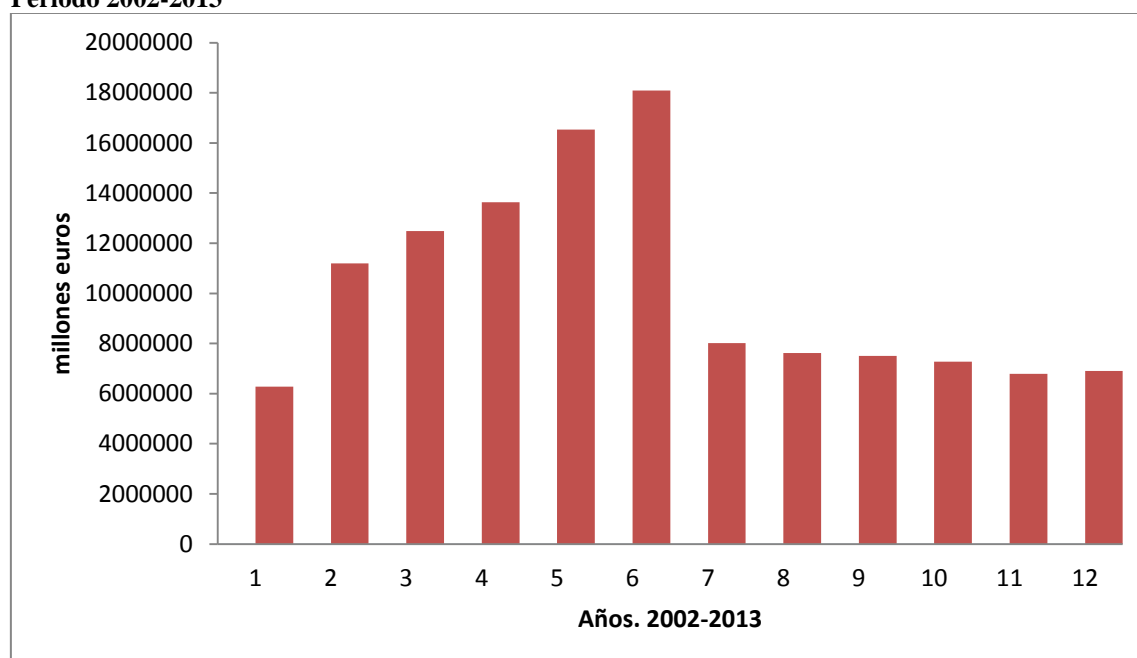
## **7.2. El grado de innovación tecnológica en las empresas manufactureras en España**

El tipo de innovación tecnológica llevado a cabo en las empresas del sector industrial ofrece un importante indicador del desarrollo e intensidad tecnológica de la economía española (Durán, 2011).

El gasto de innovación tecnológica se situó en 13.233 millones euros en 2013, lo que supuso un descenso del 1,3 por 100 respecto al año anterior. Por ramas de actividad destacaron las empresas de vehículos de motor que representaron el mayor porcentaje del total del gasto en innovación tecnológica (con un 13,4%) seguidas de las empresas de servicios de I+D (12,1%) y las de farmacia (7,9%), lo que sitúa a dos ramas industriales entre las tres primeras del conjunto económico nacional, muestra del peso que las manufacturas tienen en la actividad innovadora del conjunto de la economía española (INE, 2015).

El gasto en innovación tecnológica de las empresas industriales evidencia el fuerte retroceso experimentado desde 2008, año de inicio de la crisis, donde se aprecia una fuerte reducción del gasto en actividades para la innovación tecnológica, que en 2013 apenas alcanza valores similares a los de 2002 (Gráfica 14). Datos que indican un comportamiento empresarial donde el recorte del gasto se ha tendido a concentrar en las partidas relacionadas con la inversión, en especial, en la inversión tecnológica, cuyo resultado supone la interrupción de cualquier intento de convergencia con los países más industrializados y la profundización de la brecha tecnológica de las empresas españolas respecto a su entorno económico comunitario (Durán, 2011).

**Gráfico 14. Gastos totales en actividades para la innovación tecnológica en el sector industrial. Período 2002-2013**



Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015).

Uno de los indicadores que mejor muestra el desarrollo tecnológico de una economía es el porcentaje de empresas innovadoras<sup>75</sup> (EIN) sobre el total de empresas en una rama o sector, que según define el INE (2014b), son aquellas empresas que realizan actividades para la innovación tecnológica<sup>76</sup>. En consonancia con lo visto en relación al gasto en innovación, se puede observar en el Gráfico 15 la reducción que en

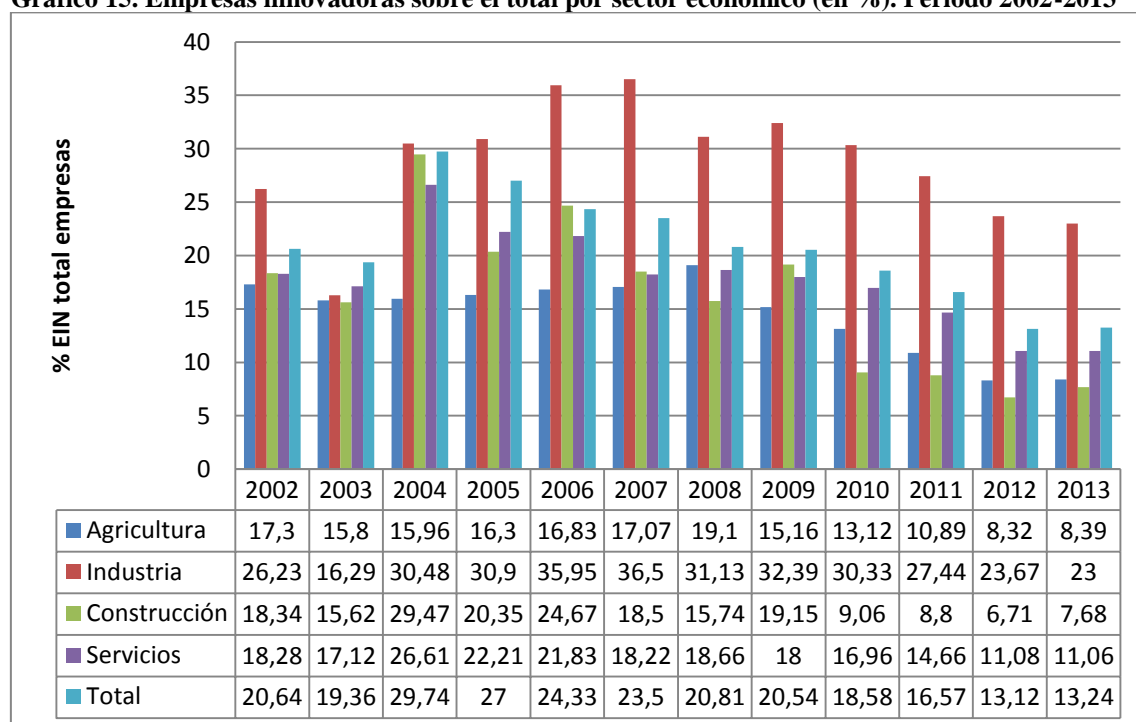
<sup>75</sup> Empresa innovadora se considera como tal “a aquella que introducido en los tres últimos años productos tecnológicamente nuevos o mejorados en el mercado o procesos tecnológicamente nuevos o mejorados en sus métodos de producción de bienes o prestación de servicios”, distinguiéndose entre empresas innovadoras de productos, de procesos y de procesos y productos (INE, 2014b: 9). Empresas innovadoras (empresas EIN), engloba las empresas innovadores antes definidas, más las empresas con innovaciones en curso o no exitosas (INE, 2014b: 9).

<sup>76</sup> Ver la introducción al Capítulo 7 sobre cuestiones metodológicas.



términos porcentuales han experimentado las EIN respecto al total de las empresas españolas, tendencia que alcanza sus valores más bajos en los dos últimos ejercicios con un 13,24 por 100 en 2013. Si se exceptúa el año 2004, en el resto del período analizado el número de empresas innovadoras nunca ha superado el 25 por 100 del total, como consecuencia de la sobreespecialización en manufacturas de poca o baja intensidad tecnológica, así como del menor peso que el sector industrial tiene en la economía española en comparación con la media comunitaria. La importancia del sector industrial sobre la actividad innovadora se aprecia en el liderazgo que mantiene en relación al número de empresas innovadoras en comparación con el resto de sectores de la economía en España. En términos porcentuales las empresas innovadoras se concentran en el sector industrial, seguida a cierta distancia por el sector servicios y la construcción, con una evolución muy sensible al ciclo económico, al constatarse una significativa reducción de las EIN a partir de 2009 en el marco de la crisis económica, al alcanzar en 2013 el valor más bajo a excepción del año 2003.

**Gráfico 15. Empresas innovadoras sobre el total por sector económico (en %). Período 2002-2013**



Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 del INE (2015).

La Encuesta sobre Innovación en las Empresas de 2013 (INE, 2015) muestra que las ramas de actividad con mayor porcentaje de empresas innovadoras en el sector industrial fueron las empresas pertenecientes a la industria química (58,49%), la industria farmacéutica (78,09%) y productos informáticos, electrónicos y ópticos

(65,57%) -rama industrial que mayor incremento de EIN ha experimentado en las dos últimas décadas-, que junto al sector metalúrgico y de vehículos de motor, han sido las únicas ramas productivas que han presentado una evolución positiva dentro del sector industrial. Los datos más negativos corresponden a la rama de industria extractiva y del petróleo (13,87%), textil, confección, cuero y calzado (19,82%), madera, papel y artes gráficas (18,94%) y mueble (16,03%), sectores en los que se aprecian importantes caídas respecto al año 2007, retrocesos que en términos porcentuales también han afectado a las ramas del caucho y plásticos y manufacturas metálicas (Tabla17), ramas productivas que conforman el cuerpo central del sector industrial español.

**Tabla 17. Porcentaje de empresas innovadoras (EIN) en el periodo 2002-2013**

<b>Rama</b>	<b>2002</b>	<b>2007</b>	<b>2013</b>
Industria extractiva y del petróleo	16,66	24,43	13,87
Alimentación, bebidas y tabaco	22,85	32,38	25,38
Textil, confección, cuero y calzado	18,85	34,82	19,82
Madera, papel y artes gráficas	21,41	28,39	18,94
Industria química	49,52	61,34	58,49
Industria farmacéutica	59,43	62,42	78,09
Caucho y plásticos	32,96	41,37	35,6
Productos minerales no metálicos diversos	25,23	32,37	22,88
Metalurgia	26,98	27,32	39,1
Manufacturas metálicas	22,90	31,17	23,77
Productos informáticos, electrónicos y ópticos	36,83	36,08	65,57
Material y equipo eléctrico	37,83	45,33	42,48
Otra maquinaria y equipo	29,36	49,82	42,19
Vehículos de motor	44,35	43,74	48,1
Otro material de transporte	37,39	49,82	48,3
Muebles	23,34	26,67	16,03
Otras actividades de fabricación	28,52	28,83	27,85
Reparación e instalación de maquinaria y equipo			8,91
<b>TOTAL INDUSTRIA</b>	<b>26,23</b>	<b>23,50</b>	<b>27,53</b>

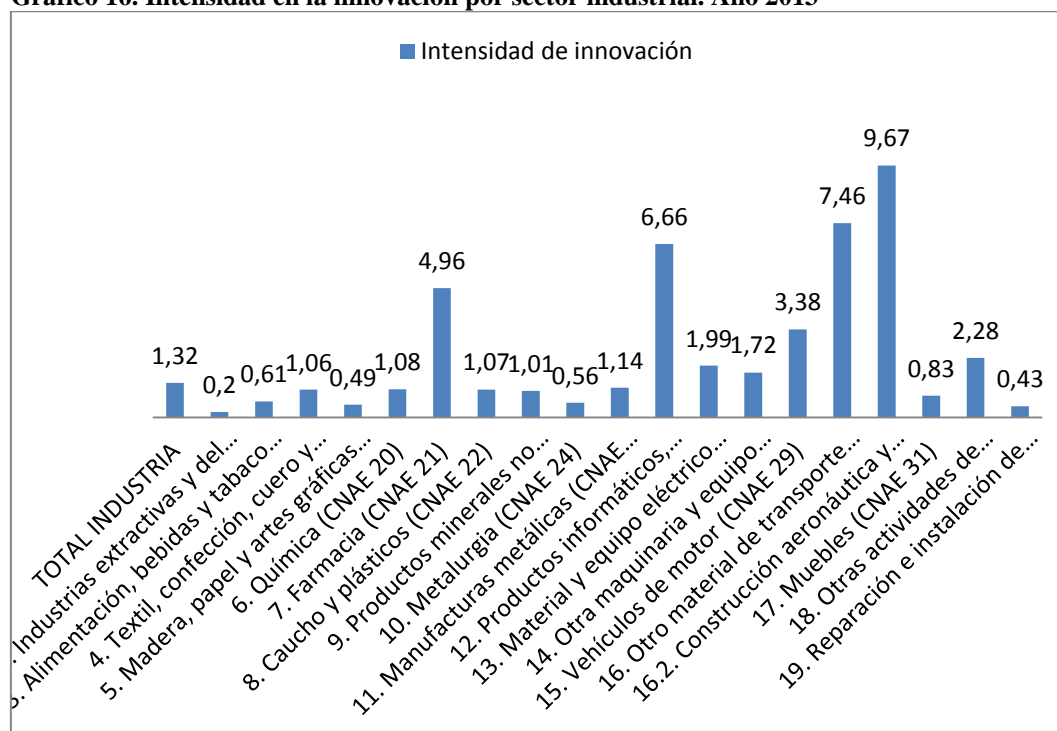
Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 del INE (2015).

Los datos muestran como las ramas con menor peso de EIN son precisamente aquellas en las que la industria española presenta un mayor grado de especialización, ramas productivas con demanda y contenido tecnológico bajos, en los que además se ha

producido una sensible pérdida de empresas innovadoras en el marco de la crisis económica de esta primera década y media del presente siglo.

Este comportamiento permite explicar el tipo y grado de intensidad de innovación que se experimenta en el sector industrial en España. Solo cinco ramas manufactureras se sitúan por encima de la media del sector industrial (1,3%), donde destaca de manera significativa la rama de otro material de transporte (7,46%), gracias sobre todo a la intensidad en innovación que se da en la rama de construcción aeronáutica y especial, que presenta el valor más positivo con un grado de intensidad de innovación de 9,67 por 100. Presenta importantes valores por encima de la media industrial la industria de productos informáticos, electrónicos y ópticos (6,66%), la industria farmacéutica (4,96%) y la industria de vehículos de motor (3,38%), concentrándose los valores más bajos de intensidad en la innovación en las ramas tradicionales de la industria española, como madera, papel y artes gráficas (0,49%), alimentación, bebidas y tabaco (0,61%), metalurgia (0,50%), textil, confección, cuero y calzado (1,06%) (Gráfico 16).

**Gráfico 16. Intensidad en la innovación por sector industrial. Año 2013**



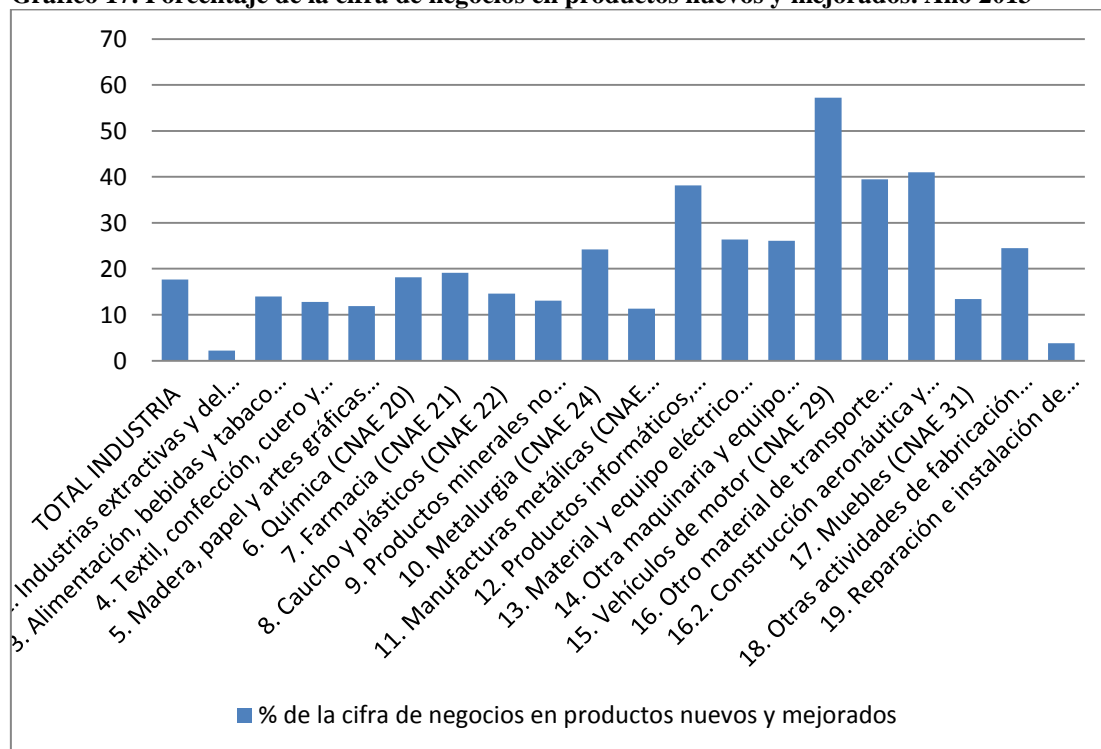
Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE 2015).

Analizada la relación que existe entre gasto en innovación, presencia de empresas innovadoras e intensidad de innovación en cada uno de los sectores y ramas

industriales, cabría por último, estudiar el impacto que dicha realidad tiene en el comercio internacional de las manufacturas españolas.

Al estudiar el porcentaje de la cifra de negocios en productos nuevos<sup>77</sup> y mejorados se confirman los valores y tendencias expuestos anteriormente (Gráfico 17). Dentro del sector industrial, el porcentaje en la cifra de negocios que corresponde a productos fruto de la innovación en las empresas es del 17,67 por 100, donde los mejores valores corresponden a las ramas productivas en las que se concentran los mayores niveles de intensidad en la innovación, como es el caso de vehículos de motor (57,22%) -única en la que se dan valores por encima del 50 por 100-, construcción aeronáutica y espacial (40,98%), productos informáticos, electrónicos y ópticos (38,13%), muy por encima del resto de ramas manufactureras.

**Gráfico 17. Porcentaje de la cifra de negocios en productos nuevos y mejorados. Año 2013**



Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015).

De los datos analizados hasta ahora, se desprende un grado de concentración importante en determinadas ramas de la actividad innovadora de las empresas industriales españolas, frente a una ausencia de resultados significativos en el grueso de

<sup>77</sup> Por cifra de negocio se entiende el importe total de las ventas de productos terminados, productos semiterminados, subproductos, residuos, envases y embalajes, efectuadas por la empresa durante el año de referencia. Se computa el valor de las ventas netas (una vez sustraídos los descuentos) valoradas a precios de venta, sin incluir los gastos de transporte ni los impuestos que gravan esas operaciones (OCDE, 2005).

la actividad industrial, en especial en aquellos sectores donde la actividad manufacturera ha tenido tradicionalmente un mayor peso, realidad de la que se desprenden rasgos de insuficiencia en el desarrollo tecnológico dentro de la industria en España (Huerta y Sala, 2014).

Análisis que se centrará a partir del siguiente apartado en el tipo de innovación que predomina en la manufactura española.

### **7.3. Actividades para la innovación tecnológica de las empresas industriales en España**

Las actividades para la innovación tecnológica<sup>78</sup> constituye el conjunto de actividades que conducen al desarrollo o introducción de innovaciones tecnológicas, incluyendo las siguientes actividades: investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D interna<sup>79</sup>); adquisición de I+D (I+D externa<sup>80</sup>); adquisición de maquinaria, equipos, hardware o software avanzados y edificios destinados a la producción de productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa<sup>81</sup>; adquisición de otros conocimientos externos para la innovación<sup>82</sup>; formación para actividades de innovación;<sup>83</sup> introducción de innovaciones en el mercado<sup>84</sup> y diseño y otros preparativos para producción y/o distribución<sup>85</sup>. Rasgos que serán analizados en el presente apartado. Entre las actividades para la innovación destacaron sobre las demás las de I+D interna con un 240

---

<sup>78</sup> Las actividades para la innovación tecnológica están referidas al año inmediatamente anterior al de la elaboración de la Encuesta, año 2013 (INE, 2015).

<sup>79</sup> Gastos en I+D interna comprende los gastos corrientes y de capital en actividades de I+D realizados dentro de la empresa. Se incluyen los gastos corrientes y de capital.

<sup>80</sup> Gastos en I+D externa son los motivados por la adquisición de servicios de I+D fuera de la empresa mediante compra, contrato, convenio, etc.

<sup>81</sup> Comprende todos los gastos de la empresa para la compra de maquinaria y bienes de equipo relacionados con productos y procesos tecnológicamente nuevos o mejorados, además del software incorporado en la maquinaria y en los bienes de equipo.

<sup>82</sup> Gastos para la adquisición de tecnología inmaterial comprende el coste de las adquisiciones de patentes y de invenciones no patentadas, de la concesión de licencias y de la divulgación de Know-how, de las transacciones relativas a las marcas de fábrica, modelos de utilidad y servicios con un contenido tecnológico relacionadas con innovaciones de producto y de proceso.

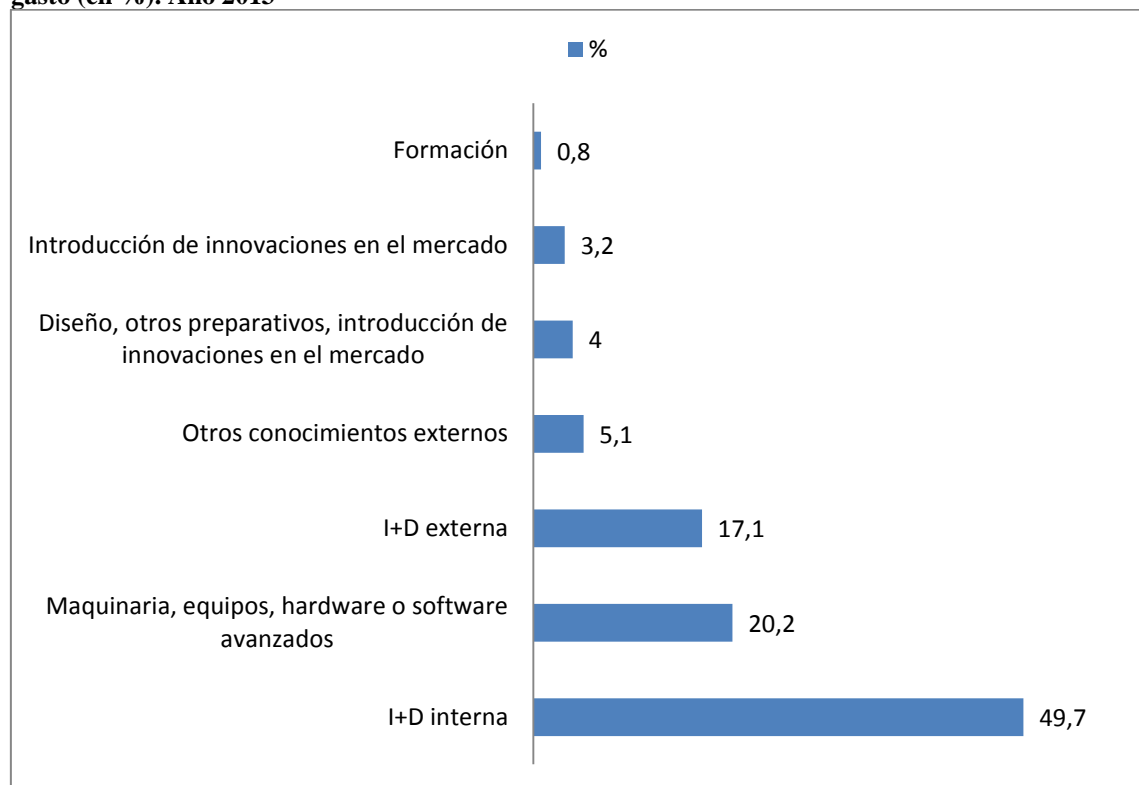
<sup>83</sup> Comprende los gastos de formación relacionados con la introducción de productos y procesos tecnológicamente nuevos y mejorados. Los gastos en formación pueden incluir tanto la adquisición de servicios externos como los gastos de formación en el trabajo. La formación para otras actividades no se incluye.

<sup>84</sup> Incluye los gastos para el lanzamiento de un producto tecnológicamente nuevo o mejorado, incluyendo estudios previos de mercado, comercializaciones experimentales, adaptación del producto a los diferentes mercados y publicidad del lanzamiento. Se excluye los gastos referentes a la puesta en marcha de redes de redistribución con vistas a la comercialización de nuevos productos.

<sup>85</sup> Gastos de diseño industrial no incluidos en los gastos en I+D (planos, dibujos destinados a definir los procesos, las especificaciones técnicas y las características de funcionamiento necesarios para la

49,7 por 100 del total del gasto en actividades para la innovación tecnológica, seguidas de las de adquisición de maquinaria, equipos, hardware o software avanzados (un 20,2% del total) y las de I+D externa (un 17,1% del total) (Gráfica 18).

**Gráfico 18. Distribución del gasto en actividades para la innovación tecnológica según clase de gasto (en %). Año 2013**



Fuente. Datos Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015).

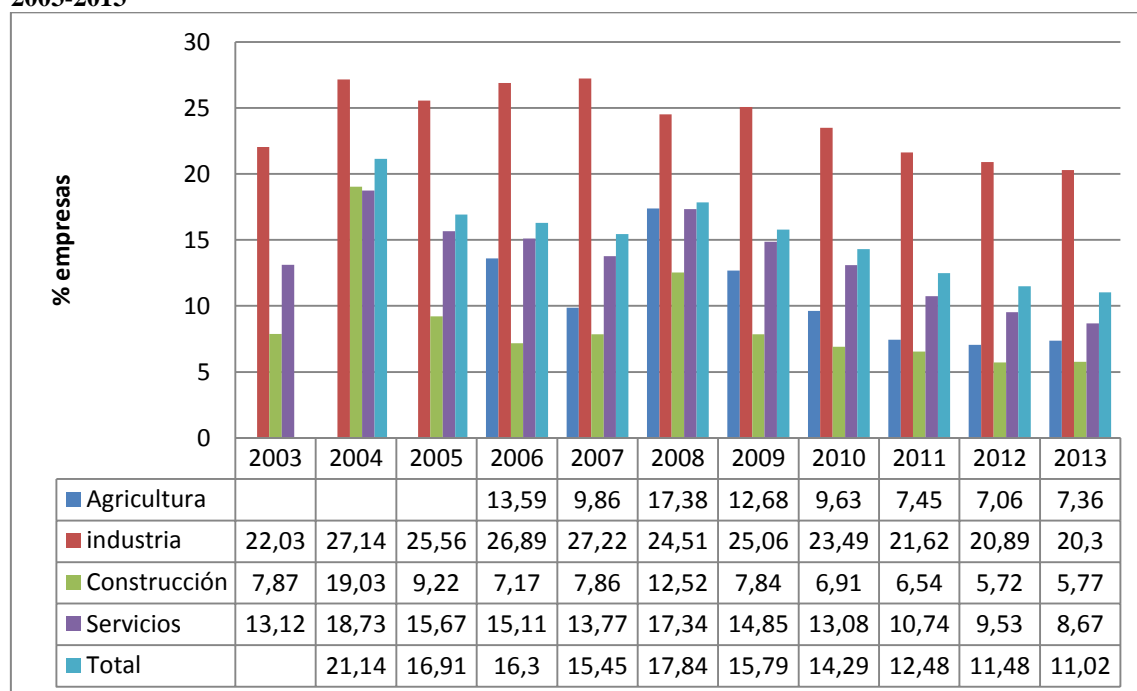
En comparación con el resto de sectores económicos, la industria destaca como el sector con mayor porcentaje de empresas que realizan actividades innovadoras, resultado lógico, debido a que tal y como se ha expuesto en el apartado anterior, es el sector económico cuyas empresas realizan mayor gasto en innovación y mayor presencia de empresas innovadoras tiene en términos porcentuales y absolutos. A diferencia del gasto y del porcentaje de empresas innovadoras respecto al total de empresas, en el caso de la actividad innovadora realizada, esta diferencia es aún mayor si se compara con el sector servicios y las empresas pertenecientes al sector de la construcción (Gráfico 19). Comportamiento que muestra la mayor capacidad de difusión de la innovación por parte del sector industrial y el mayor efecto arrastre de la manufactura en comparación con otras ramas económicas (Myro, 2015). Se aprecia una

---

concepción, puesta a punto, producción y comercialización de productos y de procesos tecnológicamente nuevos o mejorados. También incluyen gastos en ingeniería industrial y gastos para el lanzamiento de la fabricación. Tanto para este caso como para el resto de actividades para la innovación tecnológica, se han utilizado las definiciones contenidas en el Manual de Oslo (OCDE, 2005).

importante relación entre el ciclo económico y la actividad innovadora, al corresponder los mayores valores de actividad de innovación entre 2004 y 2009, donde se alcanzan cifras superiores al 25 por 100, dato que se reduce en los años de crisis económica hasta alcanzar el valor más bajo en 2013 (20,30%). Dinámica que confirma el carácter pro cíclico del comportamiento innovador de las empresas industriales, tendencia observada en los análisis correspondientes al apartado anterior.

**Gráfico 19. Porcentaje de empresas con actividades innovadoras sobre total de empresas. Período 2003-2013**



Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015)

Las actividades innovadoras por ramas industriales se aprecian en la Tabla 18.

**Tabla 18. Distribución del gasto por actividades innovadoras en empresas industriales. Año 2013**

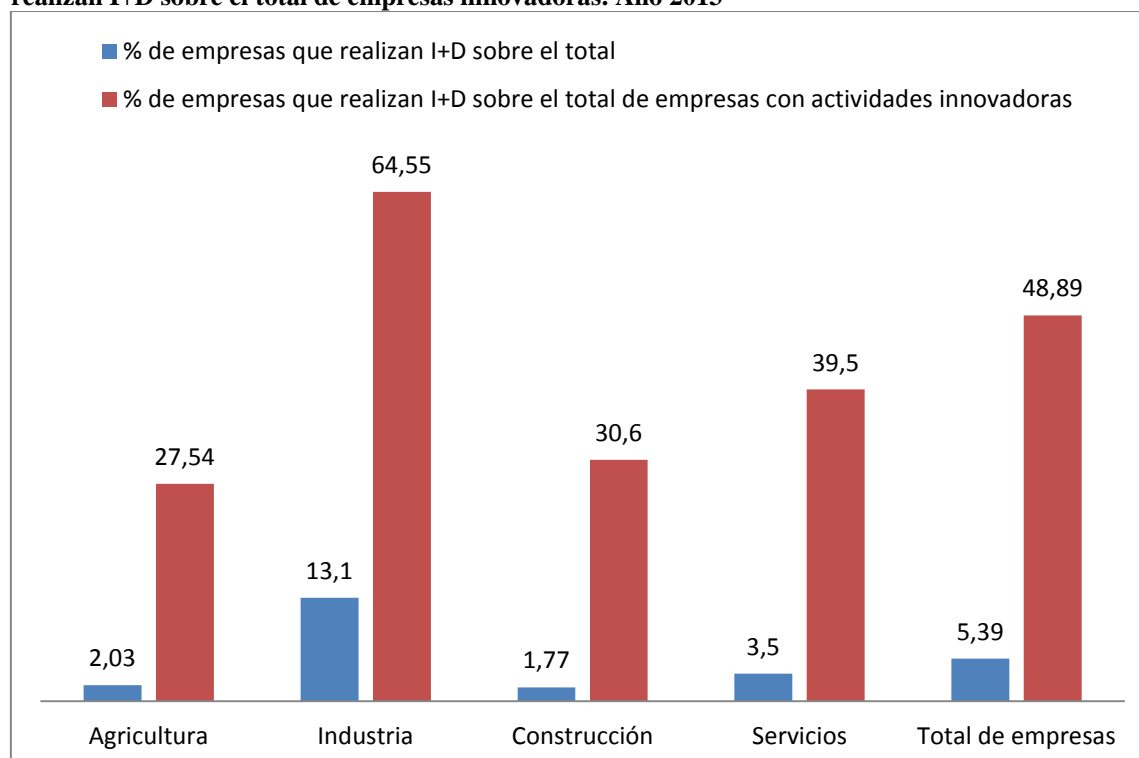
Rama	Distribución de los gastos: I+D interna	Distribución de los gastos: Adquisición de I+D (I+D externa)	Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software	Adquisición de otros conocimientos para la innovación	Formación para actividades de innovación	Introducción de innovaciones en el mercado	Diseño, otros preparativos para la producción y/o distribución
Industria extractiva y del petróleo	54,56	21,63	17,87		0,71	4,70	0,53
Alimentación, bebidas y tabaco	32,64	8,11	29,75	17,08	0,47	9,13	2,82
Textil, confección, cuero y calzado	74,56	4,87	9,39	0,15	0,43	2,59	8,01
Madera, papel y artes gráficas	31,62	3,49	58,03	1,02	2,22	1,81	1,81
Industria química	63,05	16,48	14,22	0,56	0,32	3,49	1,88
Industria farmacéutica	54,28	30,62	6,27	0,36	0,06	3,11	5,30
Caucho y plásticos	56,18	16,50	22,84	0,41	0,48	2,71	0,88
Productos minerales no metálicos diversos	41,38	4,08	49,59	0,51	0,26	3,06	1,13
Metalurgia	35,01	18,29	42,93	1,20	0,33	1,75	0,49
Manufacturas metálicas	46,34	19,94	26,72	1,82	0,54	2,50	2,15
Productos informáticos, electrónicos y ópticos	75,26	9,06	5,18	1,47	0,44	2,42	6,16
Material y equipo eléctrico	71,48	17,28	7,19	0,17	0,26	2,16	1,45
Otra maquinaria y equipo	68,70	20,61	3,90	0,28	0,37	3,83	2,29
Vehículos de motor	18,40	19,83	44,87	8,44	0,16	3,70	4,60
Otro material de transporte	68,05	23,74	7,39	0,00	0,08	0,73	0,00
Muebles	48,02	3,95	35,58	0,26	1,55	8,26	2,37
Otras actividades de fabricación	77,14	12,08	4,34	0,33	0,35	4,66	1,11
Reparación e instalación de maquinaria y equipo	55,43	10,25	16,77	1,51	0,80	1,81	13,43
<b>TOTAL INDUSTRIA</b>	<b>46,79</b>	<b>19,53</b>	<b>22,74</b>	<b>3,92</b>	<b>0,28</b>	<b>3,53</b>	<b>3,21</b>

Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 del INE (2015).



En relación a los gastos en actividades de I+D, lo primero a destacar es la primacía del sector industrial respecto al resto de sectores económicos. El porcentaje de empresas industriales que realizan I+D sobre el total de empresas se sitúa en un 13,1 por 100, muy por encima del siguiente, el sector servicios, que apenas alcanza el 3,5 por 100. Si la comparación se dirige al porcentaje de empresas que realizan I+D sobre el total de empresas innovadoras, en el sector industrial ese valor se sitúa en un 64,55 por 100, siendo el único sector de actividad económica que supera el 50 por 100, muy por delante del 39,5 por 100 que alcanza el sector servicios (Gráfica 20). A pesar de los datos que se alcanzan en I+D en relación a las EIN, no se debe olvidar que estamos ante valores bajos, donde apenas un 13,1 por 100 de las empresas industriales realizan actividades en I+D, lo que explica, en parte, el bajo número de empresas innovadoras en la industria española, y por tanto, y como consecuencia de la importancia tecnológica del sector industrial, del bajo nivel de empresas innovadoras y de la intensidad innovadora del conjunto de la economía española.

**Gráfico 20. Porcentaje de empresas que realizan I+D sobre el total y porcentaje de empresas que realizan I+D sobre el total de empresas innovadoras. Año 2013**



Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015).

Si la comparación se realiza por ramas industriales, los mejores resultados se alcanzan en aquellas ramas donde se concentra el gasto en innovación, como la industria farmacéutica, la industria de productos informáticos, electrónicos y ópticos, y la

industria química, dándose los valores más bajos en las ramas industriales tradicionales como la industria de textil, confección, las empresas industriales de madera, papel y artes gráficas y la industria del mueble (Tabla 19). Existe una fuerte diferencia entre el porcentaje relativamente bajo de empresas que realizan I+D en la industria de vehículos de motor y de otro material de transporte, con los importantes valores que se alcanzan si dicho porcentaje es en relación a las empresas innovadoras, comportamiento diferenciado que se observará más adelante en otros valores, que puede tener relación, en el caso de la industria de vehículos de motor, con la importante presencia de empresas filiales.

**Tabla 19. Porcentaje de empresas que realizan I+D sobre el total y porcentaje de empresas que realizan I+D sobre el total de empresas innovadoras por ramas de actividad. Año 2013**

<b>Rama</b>	<b>% empresas que realizan I+D sobre el total</b>	<b>% de empresas que realizan I+D sobre el total de empresas con actividades innovadoras</b>
Industria extractiva y del petróleo	5,06	57,98
Alimentación, bebidas y tabaco	10,58	55,77
Textil, confección, cuero y calzado	6,22	50,01
Madera, papel y artes gráficas	4,21	39,31
Industria química	42,05	84,25
Industria farmacéutica	62,80	89,84
Caucho y plásticos	16,97	66,11
Productos minerales no metálicos diversos	8,33	63,34
Metalurgia	20,52	73,03
Manufacturas metálicas	8,45	47,97
Productos informáticos, electrónicos y ópticos	52,34	91,87
Material y equipo eléctrico	30,64	85,71
Otra maquinaria y equipo	26,20	78,50
Vehículos de motor	26,71	69,62
Otro material de transporte	33,18	83,14
Muebles	4,97	45,44
Otras actividades de fabricación	15,29	70,25
Reparación e instalación de maquinaria y equipo	3,81	60,45
<b>Total industria</b>	<b>13,10</b>	<b>64,55</b>

Fuente. Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015).

El gasto en I+D se divide en el gasto realizado en I+D interna y en adquisición de I+D (I+D externa), siendo el total de empresas que realizan actividades de I+D interna muy superior a las que adquieren I+D, con la excepción de la industria farmacéutica, las empresas de la rama de vehículos de motor y de material de transporte, que presentan datos más igualados. En cuanto porcentaje de empresas con actividades innovadoras en I+D sobre el total, las ramas industriales con mayor peso porcentual

corresponde a la industria farmacéutica (70,22%), la rama de productos informáticos, electrónicos y ópticos (50,97%) y la industria química (49,91%), las únicas ramas industriales en las que se supera el valor del 50 por 100. Es significativo también el porcentaje alcanzado por dos ramas industriales de fuerte propensión exportadora como es la industria de vehículos de motor (38,77%) y la industria aeronáutica y espacial (39,80%). Los valores más negativos vuelven a concentrarse en las ramas industriales tradicionales como el textil, la industria de la madera o del mueble (Tabla 19).

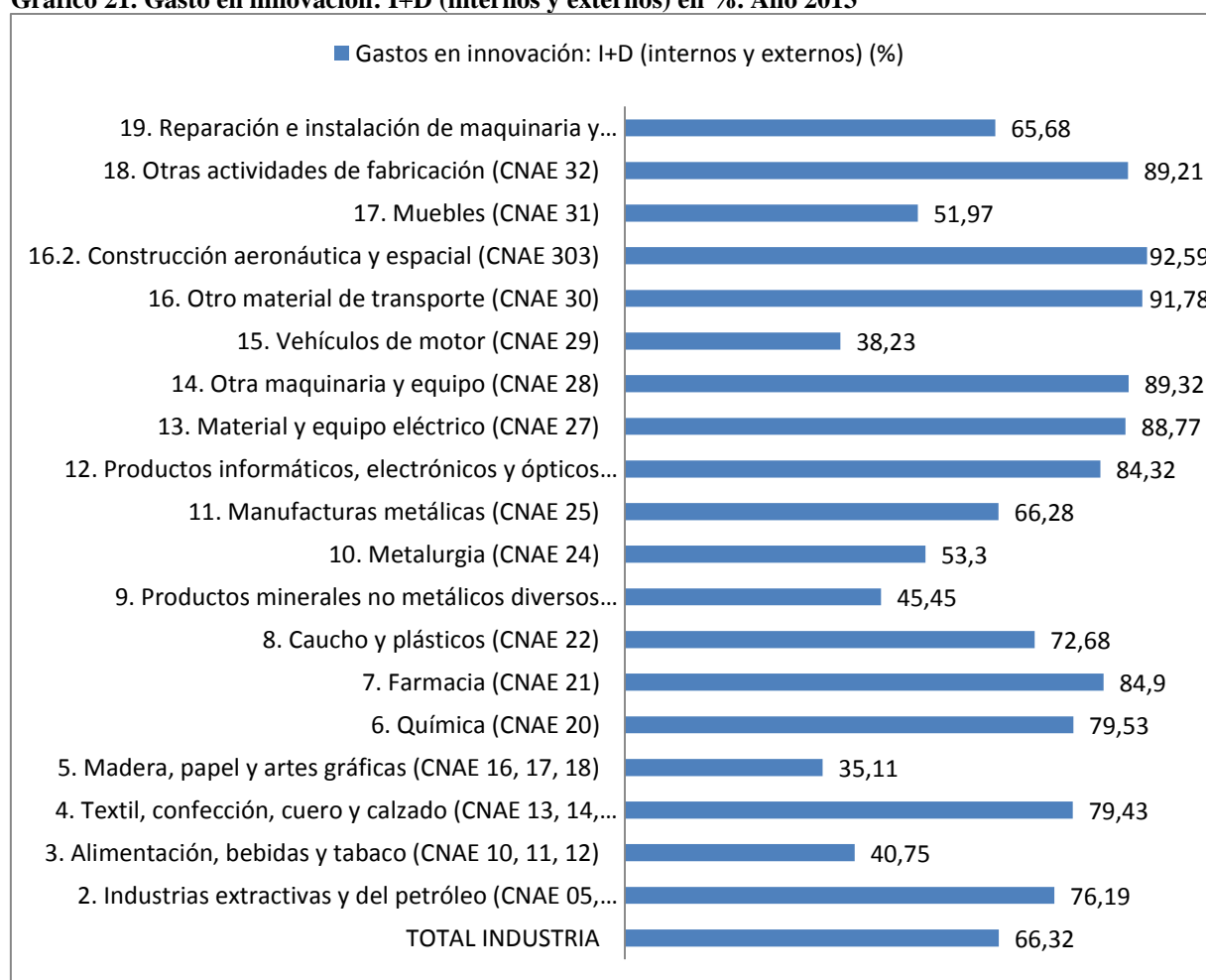
**Tabla 20. Total de empresas que ha realizado actividades de I+D interna, I+D externa y que realiza actividades innovadoras en 2013 sobre el total de empresas (en %)**

Rama	Total	I+D interna	Adquisición de I+D (I+D externa)	Porcentaje de empresas con actividades innovadoras en 2013 sobre el total de empresas
Industria extractiva y del petróleo	54	31	22	8,72
Alimentación, bebidas y tabaco	1.153	643	363	18,98
Textil, confección, cuero y calzado	351	176	104	12,44
Madera, papel y artes gráficas	335	132	76	10,70
Industria química	591	468	226	49,91
Industria farmacéutica	168	150	107	70,22
Caucho y plásticos	406	268	135	25,67
Productos minerales no metálicos diversos				
Metalurgia	150	109	64	28,10
Manufacturas metálicas	887	426	215	17,61
Productos informáticos, electrónicos y ópticos	267	245	106	56,97
Material y equipo eléctrico	262	225	97	35,75
Otra maquinaria y equipo	651	511	193	33,37
Vehículos de motor	274	191	122	38,37
Otro material de transporte	110	91	50	39,91
Muebles	159	72	37	10,93
Otras actividades de fabricación	150	106	50	21,77
Reparación e instalación de maquinaria y equipo	83	50	18	6,30
<b>Total industria</b>	<b>6.564</b>	<b>4.237</b>	<b>2.142</b>	<b>20,30</b>

Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015).

En términos porcentuales las empresas con un gasto en innovación en I+D (interno y externo) más elevado corresponde a la rama industrial de construcción aeronáutica y espacial (92,59%), dato que confirma el significativo grado de intensidad tecnológica alcanzado en dicha rama productiva, seguida de ramas industriales en los que España cuenta con una importante tradición como otra maquinaria y equipo (89,32%), la industria de material y equipo eléctrico (88,77%), la industria farmacéutica (84,90%), la industria de productos informáticos, electrónicos y ópticos (84,32%) y la industria química (79,53%) (Gráfico 21). Los gastos más reducidos corresponden a las industrias tradicionales e intermedias, pero entre los que destacan de forma negativa las empresas de vehículos motor (38,23%), comportamiento que puede estar relacionado con el predominio de las empresas transnacionales en dicho sector económico, hipótesis que será tratada en profundidad en la parte cuarta de la investigación.

**Gráfico 21. Gasto en innovación: I+D (internos y externos) en %. Año 2013**



Fuente. Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015).

La segunda actividad en innovación que presenta mayor gasto por parte de las empresas, es el gasto realizado en adquisición de maquinaria, equipos, hardware y software. Las empresas que han realizado una mayor inversión en dichas actividades en 2013 fueron las de productos minerales no metálicos diversos (49,59%), las empresas de vehículos de motor (44,87%), la metalurgia (42,93%) y las empresas de la madera, papel y artes gráficas (58,03%) tal y como puede apreciarse en la Tabla 18, ramas industriales donde se concentra el mayor número de empresas dedicadas a realizar actividades de adquisición de maquinaria y de otros conocimientos para la innovación como puede verse en la Tabla 21.

Para concluir con el presente apartado, hacer referencia a cierto comportamiento diferenciado de las empresas de vehículos de motor respecto al resto de empresas manufactureras, en relación a dos variables: el gasto en I+D interna y el peso de empresas que realizan actividades en I+D sobre el total de empresas. La rama industrial de vehículos de motor es el segundo sector exportador de la economía española y el primero en gasto en innovación tecnológica, que tal y como se ha estudiado, alcanza el 13,4 por 100 del total del gasto en innovación de la economía española.

Este comportamiento económico puede relacionarse con una tendencia excepcional en comparación con el resto, al ser la única rama industrial donde las empresas que realizan gastos en actividades de innovación en I+D interna (18,40%) es menor que las empresas que realizan actividades de adquisición de I+D (externa), cuyo valor alcanza el 19,83 por cien. Dinámica diferenciada que puede tener relación con el hecho de que las grandes empresas de fabricación de vehículos de motor en España son empresas transnacionales, sector además con un alto grado de internacionalización que ha dado lugar a un potente comercio internacional de partes y componentes derivados de procesos de fragmentación de la producción articulados en torno a las ETN y a las estrategias tecnológicas marcadas desde la matriz<sup>86</sup>.

---

<sup>86</sup> Será tratado con más profundidad en el Capítulo 15.

**Tabla 21. Empresas con actividades innovadoras por ramas de actividad y tipo de indicador. Año 2013**

<b>Rama</b>	<b>Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software</b>	<b>Adquisición de otros conocimientos para la innovación</b>	<b>Formación para actividades de innovación</b>	<b>Introducción de innovaciones en el mercado</b>	<b>Diseño, otros preparativos para la producción y/o distribución</b>	<b>% de empresas con actividades innovadoras sobre el total de empresas</b>
Industria extractiva y del petróleo	27		6	8	3	8,73
Alimentación, bebidas y tabaco	498	32	254	266	96	18,98
Textil, confección, cuero y calzado	150	4	55	76	29	12,44
Madera, papel y artes gráficas	145	3	82	60	53	10,70
Industria química	114	16	94	137	52	49,91
Industria farmacéutica	39	8	26	41	17	70,22
Caucho y plásticos	150	7	87	82	28	25,67
Productos minerales no metálicos diversos	89	2	61	52	11	13,15
Metalurgia	54	4	32	49	10	28,10
Manufacturas metálicas	350	31	286	159	80	17,61
Productos informáticos, electrónicos y ópticos	53	9	63	88	31	56,97
Material y equipo eléctrico	53	5	47	64	33	35,75
Otra maquinaria y equipo	155	6	118	189	65	33,37
Vehículos de motor	97	5	65	58	26	38,37
Otro material de transporte	29	1	26	21	2	39,91
Muebles	69	4	41	49	19	10,93
Otras actividades de fabricación	48	11	49	50	21	21,77
<b>Total industria</b>	<b>2241</b>	<b>162</b>	<b>1463</b>	<b>1501</b>	<b>609</b>	<b>20,30</b>

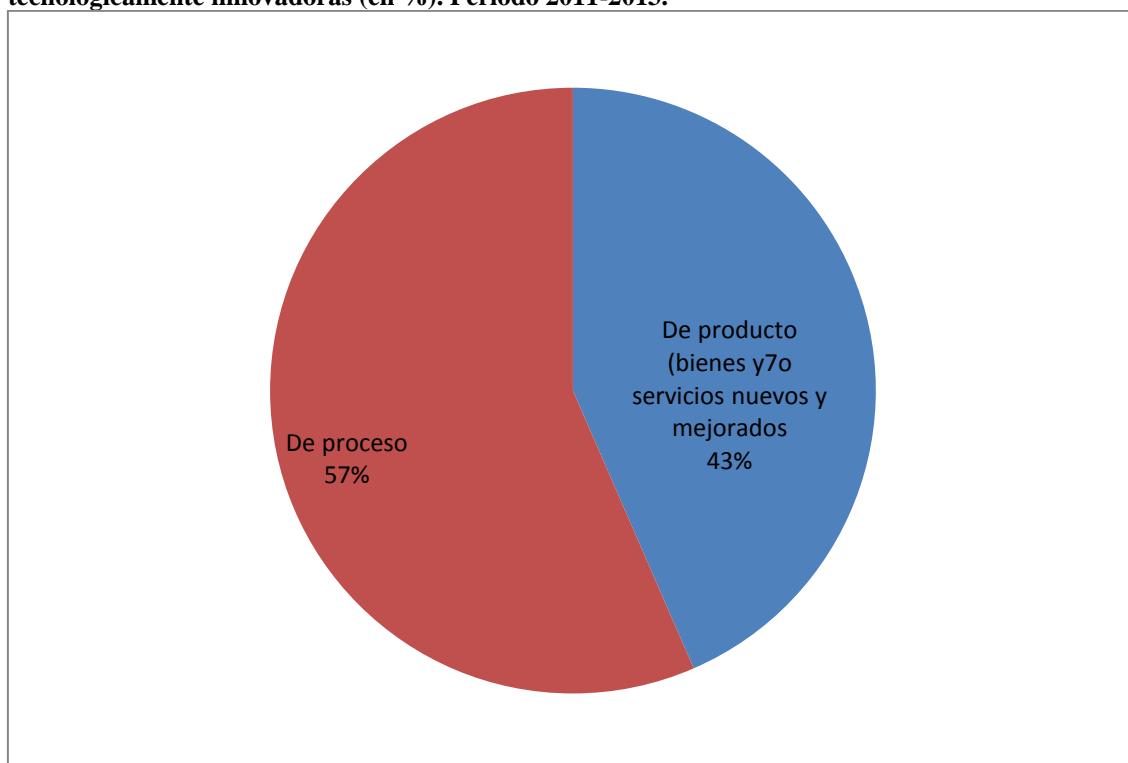
Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015).

#### 7.4. El resultado de la innovación. Innovación de producto e innovación de proceso en el sector industrial español

Por innovaciones tecnológicas se entienden los productos (bienes y servicios) y procesos tecnológicamente nuevos así como las mejoras tecnológicas importantes de los mismos (INE, 2015). En el caso de innovaciones de producto (bienes y/o servicios nuevos y mejorados) se entiende la introducción en el mercado de nuevos (o significativamente mejorados) productos o servicios, en los que se incluye alternaciones significativas en las especificaciones técnicas, en los componentes, en los materiales, la incorporación de software o en otras características funcionales. Por su parte, las innovaciones de proceso se refieren a la implementación de nuevos (o significativamente mejorados) procesos de fabricación, logística o distribución (OCDE, 2005).

En el sector industrial español predominan las empresas que realizan innovación de proceso frente a aquellas que centran su actividad en la innovación de producto. En términos porcentuales, el 57 por 100 de las empresas industriales realizan innovaciones de proceso por un 43 por 100 en innovaciones de producto (Gráfico 22).

**Gráfico 22. Innovación de producto e innovación de proceso en las empresas industriales tecnológicamente innovadoras (en %). Período 2011-2013.**



Fuente. Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015).

En los capítulos dedicados al desarrollo del marco teórico de la presente investigación, se ha hecho referencia a la importancia central que las diferentes escuelas y enfoques de la Economía de la innovación conceden a las innovaciones de producto, como elemento central del cambio tecnológico en una economía, de ahí que se considere que existe un mayor grado de intensidad tecnológica en un sector productivo, cuanto mayor número de empresas realicen este tipo de innovaciones (Durán, 2011).

Las innovaciones de producto predominan en las ramas industriales de intensidad tecnológica alta o media alta, mientras que la innovación de proceso lo es en los sectores intermedios o de baja intensidad tecnológica. Las ramas industriales españolas con predominio de empresas tecnológicamente innovadoras de producto se concentran, por este orden, en la industria de productos informáticos, electrónicos y ópticos; otra maquinaria y equipo; material y equipo eléctrico; la industria química; otro material de transporte y la industria farmacéutica. Por el contrario la innovación de proceso predomina en las empresas de sectores ya tecnológicamente maduros como alimentación, bebidas y tabacos; manufacturas metálicas y textil, confección, cuero y calzado (Tabla 22).

**Tabla 22. Número de empresas industriales tecnológicamente innovadoras que realizan innovación de producto (bienes y/o servicios nuevos o mejorados) e innovación de proceso. Período 2011-2013.**

<b>Rama</b>	<b>De producto (bienes y/o servicios nuevos y mejorados)</b>	<b>De proceso</b>
Industria extractiva y del petróleo	18	58
Alimentación, bebidas y tabaco	678	1.042
Textil, confección, cuero y calzado	260	339
Madera, papel y artes gráficas	246	412
Industria química	439	395
Industria farmacéutica	104	101
Caucho y plásticos	275	384
Productos minerales no metálicos diversos	195	319
Metalurgia	113	154
Manufacturas metálicas	422	840
Productos informáticos, electrónicos y ópticos	223	162
Material y equipo eléctrico	215	157
Otra maquinaria y equipo	539	414
Vehículos de motor	181	239
Otro material de transporte	73	69
Muebles	118	158
Otras actividades de fabricación	111	115
Reparación e instalación de maquinaria y equipo	45	66
<b>Total industria</b>	<b>4.359</b>	<b>5.663</b>

Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015).



En cuanto al tipo de innovación de producto estas pueden ser de cuatro tipos: empresas que han introducido en el mercado productos nuevos y mejorados, empresas que han introducido servicios nuevos y mejorados, empresas que han introducido productos que fueron novedad únicamente para la empresa y empresas que han introducido productos que fueron novedad en su mercado (Tabla 23).

**Tabla 23. Tipo de innovación de producto realizado por las empresas industriales tecnológicamente innovadoras. Período 2011-2013**

<b>Rama</b>	<b>Empresas que han introducido en el mercado productos nuevos y mejorados</b>	<b>Empresas que han introducido servicios nuevos y mejorados</b>	<b>Empresas que han introducido productos que fueron novedad únicamente para la empresa</b>	<b>Empresas que han introducido productos que fueron novedad en su mercado</b>
Industria extractiva y del petróleo	16	4	14	7
Alimentación, bebidas y tabaco	651	120	556	314
Textil, confección, cuero y calzado	246	48	203	132
Madera, papel y artes gráficas	224	62	205	76
Industria química	430	66	366	188
Industria farmacéutica	102	26	83	54
Caucho y plásticos	259	72	215	146
Productos minerales no metálicos diversos	181	50	155	80
Metalurgia	105	15	92	40
Manufacturas metálicas	375	102	335	188
Productos informáticos, electrónicos y ópticos	211	69	186	130
Material y equipo eléctrico	203	51	178	115
Otra maquinaria y equipo	529	83	408	281
Vehículos de motor	174	39	141	83
Otro material de transporte	70	19	55	39
Muebles	117	41	101	56
Otras actividades de fabricación	101	36	95	61
Reparación e instalación de maquinaria y equipo	32	21	32	19
<b>Total industria</b>	<b>4.090</b>	<b>985</b>	<b>3.499</b>	<b>2.052</b>

Fuente. Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015).

El mayor impacto tecnológico reside en las innovaciones que han introducido en el mercado productos nuevos o mejorados y las innovaciones que han introducido producto que fueron novedad únicamente para la empresa, actividades que predominan en las empresas industriales que han realizado innovación de producto, comportamiento que se repite en cada una de las ramas industriales estudiadas, tal y como se puede apreciar en la Tabla 23.

El porcentaje de la cifra de negocios de las empresas tecnológicamente innovadoras logrado por un tipo de innovación determinada, es el indicador que sirve de referencia para evaluar el impacto tecnológico de los diferentes tipos de innovación. En primer lugar, cabe comentar que la mayor cifra de negocios la logran las empresas que hayan centrado su innovación en bienes y servicios que han sido novedad únicamente para la empresa, que aquellas cuyas innovaciones fueron novedad para el mercado. En segundo lugar, la cifra de negocios es mayor en el caso de tratarse de empresas innovadoras, lo cual marca una limitación en el caso español, como consecuencia del limitado número de empresas innovadoras presentes en el sector industrial, en especial en las ramas productivas donde la industria española cuenta con un mayor grado de especialización<sup>87</sup>. Por último, en tercer lugar, el porcentaje de la cifra de negocios más importante se da en las innovaciones de productos, cifra que aumenta en el caso de innovaciones de productos que fueron novedad únicamente para la empresa (Tabla 24).

**Tabla 24. Porcentaje de cifra de negocios de empresas industriales tecnológicamente innovadoras según tipo de innovación. Período 2011-2013.**

<b>Tipo de innovación</b>	<b>Cifra de negocio (en %)</b>
% de la cifra de negocios 2013 debida a: Bienes y/o servicios que fueron novedad únicamente para la empresa	10,26
% de la cifra de negocios 2013 debida a: Bienes y/o servicios que fueron novedad en el mercado	7,41
% de la cifra de negocios de las EIN debida a: Bienes y/o servicios que fueron novedad únicamente para la empresa	13,52
% de la cifra de negocios 2013 de las EIN debida a: Bienes y/o servicios que fueron novedad en el mercado	9,77
% de la cifra de negocios 2013 de las empresas con innovación de productos debida a: Bienes y/o servicios que fueron novedad únicamente para la empresa	18,81
% de la cifra de negocios 2013 de las empresas con innovación de producto debida a: Bienes y/o servicios que fueron novedad en el mercado	13,59

Fuente. Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015).

<sup>87</sup> Ver apartado 7.2.

En relación a la innovación de proceso, esta puede ser de tres tipos: empresas que han introducido métodos de fabricación nuevos, empresas que han introducido sistemas logísticos o métodos de distribución nuevos o mejorados y empresas que han introducido actividades de apoyo para los procesos, nuevas o mejoras. Los valores más altos se dan en las empresas pertenecientes al primer grupo y al tercero, mientras el menor número de empresas son las que realizan innovaciones en sistemas logísticos o de distribución, dato significativo en un país, como España, donde las actividades dedicadas al proceso de circulación son predominantes (Arriola, Gómez y Uriarte, 2008).

**Tabla 25. Tipo de innovación de proceso por las empresas industriales tecnológicamente innovadoras. Período 2011-2013**

<b>Rama</b>	<b>Empresas que han introducido métodos de fabricación nuevos</b>	<b>Empresas que han introducido sistemas logísticos o métodos de distribución nuevos o mejorados</b>	<b>Empresas que han introducido actividades de apoyo para los procesos, nuevas o mejoras</b>
Industria extractiva y del petróleo	50	4	14
Alimentación, bebidas y tabaco	856	177	414
Textil, confección, cuero y calzado	230	61	184
Madera, papel y artes gráficas	309	65	179
Industria química	316	82	178
Industria farmacéutica	89	24	41
Caucho y plásticos	326	67	136
Productos minerales no metálicos diversos	291	35	83
Metalurgia	130	19	50
Manufacturas metálicas	578	82	399
Productos informáticos, electrónicos y ópticos	127	42	103
Material y equipo eléctrico	117	40	88
Otra maquinaria y equipo	308	56	201
Vehículos de motor	212	72	98
Otro material de transporte	62	12	31
Muebles	119	41	78
Otras actividades de fabricación	87	27	52
Reparación e instalación de maquinaria y equipo	40	7	31
<b>Total industria</b>	<b>4.340</b>	<b>956</b>	<b>2.524</b>

Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015).

Por último cabe comentar las motivaciones y objetivos que las empresas industriales pretenden con la realización de innovaciones en producto y las innovaciones en proceso.

En el caso de las innovaciones de producto, éstas son las innovaciones que las empresas consideran de mayor importancia, voluntad que se contradice con la realidad estudiada en el Gráfico 22, de predominio de innovaciones de proceso dentro de las empresas que realizan actividades de innovación. Los objetivos más pretendidos por la innovación de producto son los relacionados con una inserción más competitiva en los mercados mediante una mayor penetración en nuevos mercados y aumento de la cuota de mercado, objetivos que se pretenden lograr mediante la ampliación de la gama de productos o servicios ofrecidos, más que con la sustitución de productos o procesos anticuados por otros nuevos (Gráfico 26).

**Tabla 26. Objetivos de las empresas que realizan innovación de producto. Período 2011-2013**

<b>Objetivos innovación de producto</b>	<b>%</b>
% de empresas que consideran de gran importancia la innovación de producto (Total)	67,76
% de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación de producto: gama más amplia de bienes o servicios	44,25
% de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación de producto: sustitución de productos o procesos anticuados	29,87
% de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación de producto: penetración en nuevos mercados	35,31
% de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación de producto: mayor cuota de mercado	35,85
% de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación de producto: mayor calidad de bienes o servicios	41,17

Fuente. Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015).

Los objetivos de las empresas industriales que realizan innovaciones de proceso, se relacionan más con la búsqueda de una mayor capacidad de producción o prestación de servicios y de una mayor flexibilidad en la misma, que con innovaciones relacionadas con mejoras o nuevos métodos de organización del trabajo o de innovaciones dirigidas a una mejor eficiencia energética o de reducción de materias primas o inputs materiales, en los que España es tradicionalmente deficitaria (Tabla 27). Objetivos y tipo de innovación que son consecuencia de una especialización industrial en sectores basados en la intensificación del trabajo, de la energía y del consumo de materias primas, síntoma de un sector industrial que presenta importantes déficit tecnológicos (Carpintero, 2005) (Tabla 27).

**Tabla 27. Objetivos de las empresas que realizan innovación de proceso. Período 2011-2013**

<b>Objetivos innovación de producto</b>	<b>%</b>
% de empresas que consideran de gran importancia la innovación de proceso (Total)	50,93
% de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación de proceso: mayor flexibilidad en la producción o en la prestación de servicios	32,21
% de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación de proceso: mayor capacidad de producción o prestación de servicios	34,87
% de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación de proceso: menores costes laborales por unidad producida	25,23
% de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación de proceso: menos materiales por unidad producida	16,66
% de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación de proceso: menos energía por unidad producida	18,04

Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación en las Empresas 2013 (INE, 2015).

Una de las principales conclusiones que se desprende del presente capítulo es que el desarrollo del sector industrial en España no ha alcanzado la misma magnitud en los diferentes grupos de manufacturas, al apreciarse una profundización en la última década y media, en el grado de especialización industrial tradicional en España en sectores de baja o media-baja intensidad tecnológica. Patrón productivo y comercial que pone en evidencia las carencias de la economía española en la producción de manufacturas de alto contenido tecnológico, tema que centrará el siguiente capítulo.

**CAPÍTULO VIII**  
**EL SECTOR INDUSTRIAL DE ALTA TECNOLOGÍA**



## **CAPÍTULO VIII. EL SECTOR INDUSTRIAL DE ALTA TECNOLOGÍA**

Tan importante como el tamaño de la industria manufacturera es la composición de la producción, muy especialmente, de su contenido tecnológico. La realización de estudios que incorporen análisis sobre la densidad tecnológica de los productos, permite un mejor entendimiento de los procesos de cambio estructural, como el progreso de la productividad o del aumento de la posición competitiva de empresas, países o regiones (Comisión Europea, 2004 y Álvarez, Luengo y Uxó, 2013).

Las manufacturas de alto contenido tecnológico<sup>88</sup>, tienen un impacto “especialmente favorable sobre el conjunto del tejido productivo, al requerir insumos y al entregar bienes intermedios y del capital al conjunto de la industria, los servicios y las actividades agrarias, de mayor calidad y que satisfacen necesidades más complejas”. Producción de manufacturas de mayor valor tecnológico que favorece además “una mejor inserción en el comercio internacional por parte de una economía” (Álvarez, Luengo y Uxó, 2013: 95).

Una de las principales conclusiones que se desprende del presente capítulo es que el desarrollo del sector industrial en España no ha alcanzado la misma magnitud en los diferentes grupos de manufacturas, al apreciarse una profundización en la última década y media, en el grado de especialización industrial en sectores de baja o media-baja intensidad tecnológica en España. Patrón productivo y comercial que pone en evidencia las carencias de la economía española en la producción de manufacturas de alto contenido tecnológico, tema que centrará el siguiente capítulo.

Se definen sectores y productos que constituyen la alta tecnología como aquellos que, dado su grado de complejidad, requieren un continuo esfuerzo en investigación y una sólida base tecnológica. El INE (2014b) caracteriza a la alta tecnología por la renovación de conocimientos, muy superior a otras tecnologías, y por su grado de complejidad, que exige un continuo esfuerzo en investigación y una sólida base tecnológica. Características que señalan la importancia de un sector clave, en el “esfuerzo de diversificación y mejora de la diferenciación de la producción” dentro de la estructura productiva tradicional de bienes en España (CES, 2015: 36).

---

<sup>88</sup> Definidas en el apartado 4.5. Ver Cuadros 7, 8 y 9.



El sector industrial de alta tecnología será analizado a través de cuatro apartados. En un primer apartado, se estudiarán las principales variables económicas del sector manufacturero de alta tecnología. El segundo apartado se dirige a analizar los indicadores relativos al I+D de empresas industriales de alta tecnología. El tercer apartado, se centra en el análisis del contenido tecnológico del comercio exterior en el sector de alta tecnología. Para finalizar, en el cuarto apartado, con el estudio del contenido tecnológico de los intercambios comerciales en el sector de alta tecnología.

### 8.1. El sector industrial de alta tecnología en España

Abordar las principales variables y magnitudes del sector manufacturero de alta tecnología permite apreciar el importante potencial económico, que su desarrollo, tendría para la economía española.

El volumen de negocio de las empresas manufactureras del sector de alta y media-alta tecnología se situó en 148.899 millones euros en el año 2012, cifra que generó un valor añadido de 32.798 millones euros. Valores muy similares a los experimentados en el año 2013, último ejercicio del que se tienen datos. Los sectores analizados ocuparon 672.100 personas en 2013, lo que supuso el 3,6 por cien de ocupados de la economía española (Tabla 28).

**Tabla 28. Principales variables económicas del sector industrial de alta tecnología. Periodo 2012-2013**

<b>Año</b>	<b>Sector manufacturero de tecnología alta</b>	<b>Sector manufacturero de tecnología media-alta</b>
<b>2012</b>		
Número de empresas	1738	12699
Volumen de negocios (miles de euros)	22659743	126239139
Valor añadido (miles de euros)	6957951	25839721
Personas ocupadas: Total	139800	542200
<b>2013</b>		
Número de empresas	2781	16775
Volumen de negocios (miles de euros)	24130714	126107202
Valor añadido (miles de euros)	7539801	25763357
Personas ocupadas: Total	147300	524800

Fuente. Indicadores de Alta Tecnología 2013 (INE, 2015b).

Las empresas del sector manufacturero de alta tecnología representan el 56 por 100 del total de empresas con actividades innovadoras y un 22,9 por 100 respecto al total de alta y media tecnología, valores que muestran la importancia del sector dentro del ámbito de empresas que desarrollan actividad innovadora en España, peso que sin

embargo, se reduce si la comparación se realiza respecto al total de todos los sectores económicos (14%). Las empresas del sector manufacturero de tecnología media alta tienen una presencia mayor entre las empresas con actividades innovadoras (38,5%), lo que explica su mayor presencia dentro del sector de alta y media alta tecnología (36,3%) y del sector empresarial en general (22,2%) si se compara con los sectores de alta tecnología. En total las empresas manufactureras de alta y media alta tecnología representan un 40,5 por 100 del total del sector manufacturero, cifra que permite apreciar el predominio de los sectores manufactureros con un contenido tecnológico medio bajo o bajo, frente a los sectores industriales más intensivos en tecnología (Tabla 29).

**Tabla 29. Indicadores relativos a la innovación en el sector de Alta Tecnología (en %). Año 2013**

Indicador	Sector manufacturero tecnología alta	Sector manufacturero tecnología media-alta	Total sector manufacturero
Proporción de empresas con actividades innovadoras	56	38,5	40,5
Gastos en innovación (miles euros)	1856921	2942763	8115146
% respecto al total de sectores AYMAT <sup>89</sup>	22,9	36,3	100
% respecto del total en todos los sectores de empresariales	14	22,2	61,3
Gasto en innovación/cifra de negociosX100	6,1	2,4	3,6

Fuente. Indicadores de Alta Tecnología 2013 (INE, 2015b).

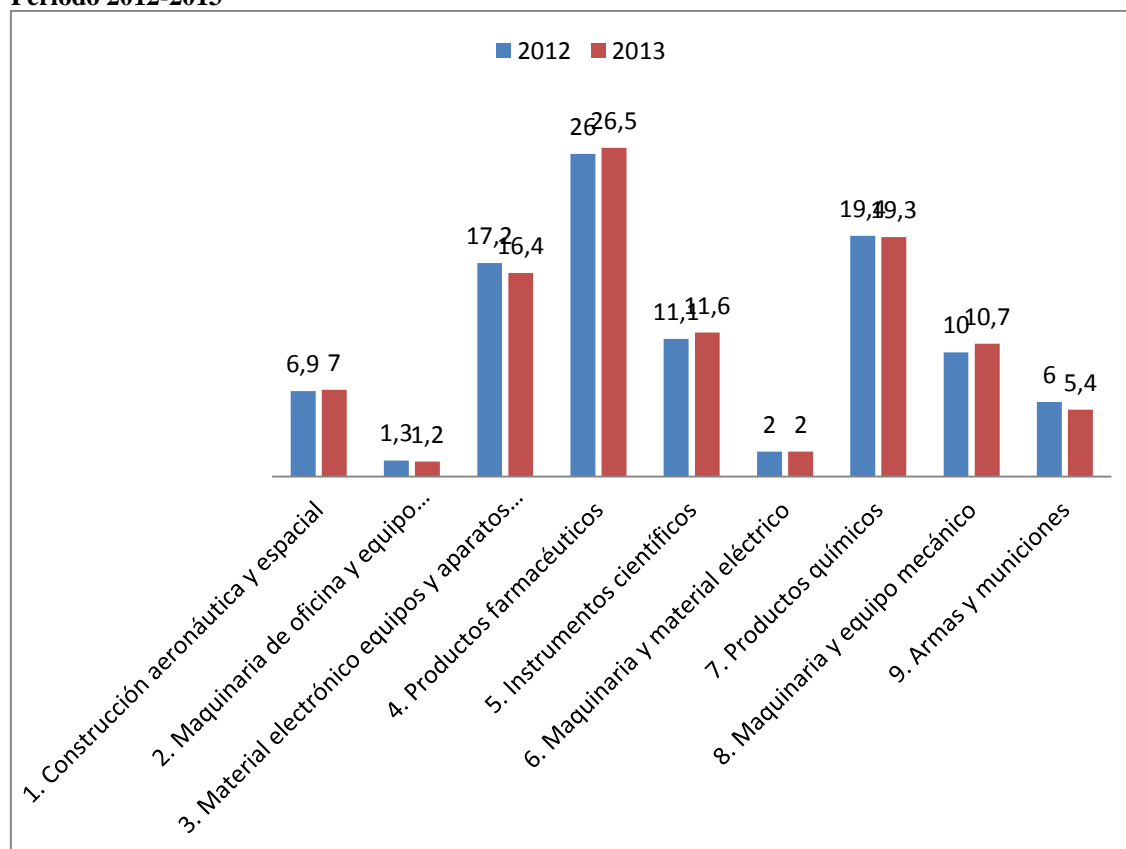
Al analizar la distribución de la producción de bienes de alta tecnología por grupos de productos, se aprecia una importante concentración sectorial bajo el predominio de la industria farmacéutica y de la industria de productos químicos, que junto a la de material electrónico, equipos y aparatos de radio, TV y comunicaciones y de maquinaria y equipo mecánico, producen siete de cada diez bienes de alta tecnología, sectores herederos del patrón industrializador del desarrollismo<sup>90</sup> que cuentan con una importante tradición industrial en España. Por el contrario se puede observar el reducido peso que tienen las manufacturas relacionadas con sectores productivos claves en el cambio tecnológico actual, como el de las tecnologías de la información (TIC) el cual arroja los valores más bajos de todo el sector de alta tecnología, donde la rama de maquinaria de oficina y equipo informático (1,2%) y la industria de maquinaria y

<sup>89</sup> Alta y media alta tecnología (AYMAT).

<sup>90</sup> Ver capítulo 5, apartado 4.

material eléctrico (2%) cuenta con una presencia muy reducida; la industria aeronáutica y espacial que alcanzó en 2013 apenas el 7 por 100 del total de bienes producidos en alta tecnología, o la producción de bienes e instrumental científico que produce el 11,6 por 100 de los bienes de alta tecnología en España (Gráfico 23).

**Gráfico 23. Distribución de la producción de bienes de alta tecnología por grupos de productos. Periodo 2012-2013**



Fuente. Indicadores de Alta Tecnología 2013 (INE, 2015b).

Si se estudia la evolución de la producción del sector manufacturero en los dos últimos ejercicios, se aprecia una caída en la producción del sector, que es más acusada en la alta tecnología que en la producción industrial total en términos porcentuales. Caída que se concentra en uno de los sectores clave para el desarrollo de las tecnologías de la información como es el de la maquinaria de oficina y equipo informático (-13,9%), mientras que los valores correspondientes a la industria química (-3,3%) y de productos farmacéuticos (-0,5%) experimentan caídas menores respecto a 2012 (Tabla 30). De estos datos se puede desprender una profundización en estos años de crisis, del patrón de especialización manufacturera tradicional en España, que se aleja del objetivo de avanzar hacia un sector manufacturero más intensivo en tecnología y más orientado hacia bienes de mayor demanda internacional.

**Tabla 30. Valor de la producción de bienes de alta tecnología por grupos de productos. Periodo 2012-2013**

<b>Rama</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Crecimiento 2012-2013 (%)</b>
Construcción aeronáutica y espacial	573	565	-1,4
Maquinaria de oficina y equipo informático	109,5	94,3	-13,9
Material electrónico equipos y aparatos de radio, TV y comunicaciones	1431,3	1328,7	-7,2
Productos farmacéuticos	2157,9	2147,6	-0,5
Instrumentos científicos	922,3	937,2	1,6
Maquinaria y material eléctrico	162,8	161,7	-0,7
Productos químicos	1614	1561	-3,3
Maquinaria y equipo mecánico	834	864,8	3,7
Armas y municiones	502	437,5	-12,8
Total productos alta tecnología	8306,9	8097,8	-2,5
Total producción industrial	377318,6	369629,5	-2

Fuente. Indicadores de Alta Tecnología 2013 (INE, 2015b).

De lo analizado en este apartado se desprende el potencial que para la economía española tendría el desarrollo de las manufacturas de tecnología alta, sector que sin embargo cuenta con un reducido peso dentro del total del sector industrial y del conjunto del sector empresarial en general, cuya producción se encuentra muy concentrada en ramas industriales tradicionales en la industria española como la química o la farmacéutica, con escaso peso de los sectores industriales en el cambio tecnológico actual como el sector de las TIC.

Sector de alta tecnología que en el marco de la crisis, sufre mayores índices de caída en comparación con el resto de la industria, lo que conduce a una mayor pérdida de intensidad tecnológica de la manufactura en España, paralela a un aumento en la especialización de la industria española en ramas productivas con predominio de una intensidad tecnológica baja o media baja. Realidad que repercute de manera negativa en el progreso del I+D y de la innovación en el conjunto de la economía española.

## 8.2. El desarrollo de la I+D en los sectores industriales de alta tecnología

Las empresas de los sectores de alta y media alta tecnología invirtieron en I+D un total de 4.663,4 millones euros durante 2012, un 3,0 por 100 menos que en el año anterior. Cifra que supone, a pesar del retroceso, un 65,7 por 100 del total del sector empresarial en actividades de I+D.

En la Tabla 31 se pueden estudiar los indicadores más importantes relativos a I+D de las empresas industriales de alta y media alta tecnología (AYMAT). En primer lugar, cabe destacar el hecho de que el mayor gasto en I+D respecto del total de sectores AYMAT corresponda a las empresas manufactureras de alta tecnología, no implica un mayor porcentaje de personal e investigadores dedicados a tareas de innovación en este sector, los cuales pertenecen en mayor porcentaje a las empresas manufactureras de media alta tecnología; hecho que se puede relacionar con la posibilidad de que el gasto de I+D de las empresas industriales de alta tecnología se desarrolle a través de departamentos de investigación propios situados en los países de origen de la empresa matriz, al contrario del sector de media alta tecnología en los que predominan más las empresas de carácter nacional. En segundo lugar, mientras el porcentaje de investigadores en las empresas de alta tecnología y en los de media alta tecnología es más parejo, el personal dedicado a la innovación es mayor en las empresas de media alta tecnología, rasgo que puede explicarse por el mayor peso de las innovaciones de producto en los sectores de alta tecnología frente al predominio de la innovaciones de proceso del sector manufacturero de media alta tecnología.

**Tabla 31. Indicadores relativos a I+D en empresas industriales de alta tecnología. Año 2013**

	<b>Sector Manufacturero: Tecnología Alta</b>	<b>Sector Manufacturero: Tecnología Media-Alta</b>
% (Personal) respecto del total de sectores en AYMAT	18,3	25,9
% (Personal) respecto del total en todos los sectores empresariales	11,6	16,4
% (Investigadores) respecto del total de sectores AYMAT	19	21
% (Investigadores) respecto del total en todos los sectores empresariales	12,5	13,8
% (Gasto en I+D) respecto del total de sectores AYMAT	25,3	24,7
% (Gasto en I+D) respecto del total en todos los sectores empresariales	16,8	16,4

Fuente. Elaboración propia. Datos Indicadores de Alta Tecnología 2013 (INE, 2015b).

El predominio en la actividad innovadora explica en gran parte la importancia de los sectores industriales de alta tecnología en una economía. En el caso del sector industrial español, el 40,5 por 100 de las empresas con actividades innovadoras pertenecen a sectores de alta tecnología, porcentaje que se eleva al 61,3 por 100 respecto del conjunto del sector empresarial. Importancia que aumenta en el caso de las empresas manufactureras de alta tecnología, que son el 56 por 100 del total de empresas que realizan actividad innovadora, pero que apenas alcanzan el 14 por 100 del total de empresas, muestra del pequeño número de empresas innovadoras y de la reducida dimensión de la alta tecnología con la que cuenta la industria española. Realidad que impide un mejor desempeño de la industria y economía española, debido a los mayores rendimientos que obtiene el sector manufacturero de alta tecnología en relación gasto de innovación e impacto en cifra de negocios, casi tres veces superior que el de las empresas manufactureras de media alta tecnología (Tabla 32).

**Tabla 32. Indicadores de innovación en el sector industrial de alta tecnología. Año 2013**

	<b>Sector Manufacturero: Tecnología Alta</b>	<b>Sector Manufacturero: Tecnología Media-Alta</b>	<b>Sectores de alta tecnología total</b>
Proporción de empresas con actividades innovadoras	56	38,5	40,5
Gasto en innovación (miles de euros)	1856921	2942763	8.115.146
% respecto del total de sectores AYMAT	22,9	36,3	100,0
% respecto del total en todos los sectores empresariales	14	22,2	61,3
Gasto en innovación /cifra de negociosx100	6,1	2,4	3,6

Fuente. Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas 2013 (INE, 2015a) y Estadística sobre Actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D) 2013 (INE, 2015c).

El personal e investigadores de las empresas manufactureras dedicados a tareas de I+D son un indicador del grado de intensidad tecnológica de un sector. El mayor porcentaje de gastos internos en I+D pertenecen, tal y como se ha visto anteriormente, a los sectores manufactureros de tecnología alta (16,8%), donde destaca el predominio de las empresas de fabricación de productos manufactureros, con un 8,2% de gastos internos destinados a actividades de I+D, seguido en importancia por la industria de construcción aeronáutica y espacial. En relación al sector manufacturero de media alta tecnología, el predominio corresponde de manera clara a la industria de fabricación de material y equipo eléctrico; fabricación de maquinaria y equipo; fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques; que es el sector manufacturero que

más porcentaje de gasto interno a I+D (10,7%), y que mayor personal y número de investigadores emplea de toda la industria española, esfuerzo que de manera especial corresponde a la rama de vehículos de motor, uno de los principales sectores productivos de la economía española. Destacan una vez más los valores negativos de los sectores manufactureros más relacionados con las tecnologías de la información, como es el caso de la industria de fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos (2,5%) o el de fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos, que con apenas el 0,5 por 100, presenta uno de los porcentajes más bajos de gasto destinado a actividades a I+D (Tabla 33).

**Tabla 33. Principales indicadores de I+D en los sectores de alta tecnología. Año 2013**

<b>Sectores manufactureros</b>	<b>Gastos internos en I+D (en %)</b>	<b>Personal en I+D: Total</b>	<b>Personal en I+D: Investigadores</b>
Sectores manufactureros de alta y media-alta tecnología	33,1	24841,8	11743
<b>Sectores manufactureros de tecnología alta</b>	<b>16,8</b>	<b>10287</b>	<b>5567,1</b>
21 Fabricación de productos farmacéuticos	8,2	4448,6	2041,2
26 Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	2,5	3007,6	1716,4
303 Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria	6	2830,7	1809,5
<b>Sectores manufactureros de tecnología media-alta</b>	<b>16,4</b>	<b>14554,8</b>	<b>6175,9</b>
20 Industria química	3,5	3381,7	1561,5
254 Fabricación de armas y municiones	0,1	96,5	33,3
27 a 29 Fabricación de material y equipo eléctrico, Fabricación de maquinaria y equipo n.o.p Fabricación de vehículos de motor, remolques y semiremolques	10,7	9817,2	3931,8
30-301-303 Fabricación de otro material de transporte excepto: construcción naval construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria	1,6	799	386,1
325 Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos	0,5	460,2	263,2

Fuente: Estadística sobre actividades de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico 2013 (INE, 2015c).

Otro de los principales indicadores de la intensidad tecnológica de un sector económico, es el porcentaje de empresas innovadoras del total de empresas en una rama productiva determinada. Mientras el porcentaje de empresas innovadoras del total del sector empresarial es de apenas un 15,7 por 100, en el caso de los sectores manufactureros de alta y media alta tecnología, este porcentaje alcanza a 50,11 por 100 del total. Dentro de los sectores de alta y media alta tecnología, el mayor porcentaje de empresas innovadoras corresponde a las empresas de fabricación de productos farmacéuticos, con lo que se reafirma la condición estratégica de este sector dentro de la industria española (Gráfico 24).

Le sigue en importancia el sector de fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos, cuyo porcentaje de empresas innovadoras alcanza un 65,56 por 100, cifra elevada si se tiene en cuenta el reducido peso que tiene en el gasto de I+D dentro de la industria española, lo que muestra el potencial tecnológico de dicho sector. También es significativo el porcentaje de empresas innovadoras de la industria de construcción aeronáutica y espacial con un 57,39 por 100 de EIN del total de empresas del sector y de la importante industria química, cuyo porcentaje de EIN alcanza el 58,49 por 100 del total.

Presenta un reducido peso de empresas innovadoras la industria de fabricación de material y equipo eléctrico; fabricación de maquinaria y fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques; que a pesar de ser el sector que más porcentaje de gasto interno dedica a I+D y que cuenta con la mayor presencia de personal e investigadores dentro de sus empresas, su porcentaje de empresas innovadoras se sitúa por debajo del 50 por 100 del total (43,5%), probable consecuencia de un patrón de actividad innovadora relacionada con el predominio de actividades de ensamblaje dentro de dicho sector.

Por último señalar el caso de la industria de fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos, sector que a pesar de contar con una importante intensidad tecnológica, cuenta con el menor número de empresas innovadoras (27,51%), lo cual supone un importante impedimento para el desarrollo de otro de los sectores, que junto a las TIC, presenta mayor capacidad de provocar cambios tecnológicos y modificaciones de la frontera tecnológica en el futuro, como es el caso del sector de “ciencias de la vida” (Velasco, 2014).



**Gráfico 24. Empresas Innovadoras (EIN) en los sectores de alta tecnología. Año 2011-2013**

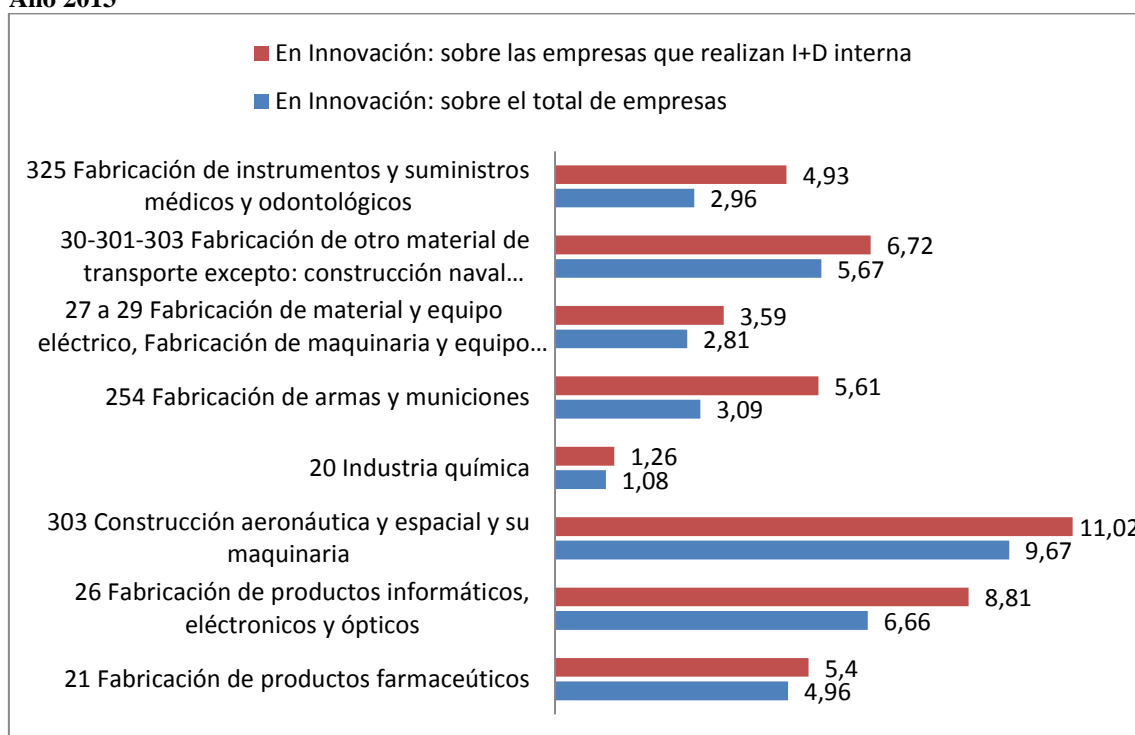


Fuente. Indicadores de Alta Tecnología 2013 (INE, 2015b).

Analizados los principales indicadores de I+D dentro del sector manufacturero de alta y media alta tecnología, queda por estudiar los impactos medidos a través de la intensidad en innovación logrado (Gráfico 25). Lo primero a destacar es la mayor intensidad en innovación lograda en las empresas que realizan I+D interna respecto de aquellas empresas que no realizan este tipo de actividad, lo cual se relaciona con uno de los mayores problemas que sufre la economía española y que serán analizados en la parte tercera de la presente investigación: los bajos valores que presenta la I+D producida en la empresa española.

En segundo lugar, y en relación a la intensidad en innovación que presentan las ramas industriales de alta y media alta tecnología, se aprecia como el mayor grado de innovación aparece en ramas productivas no predominantes en la industria española. Al compararse los sectores manufactureros de alta tecnología dominantes en la industria española, como son la industria química y la industria de fabricación de productos farmacéuticos, con los sectores que presentan mayor grado de intensidad en innovación, como es la industria aeronáutica y espacial y la industria de fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos, se aprecia que su grado de intensidad en innovación es significativamente menor, en especial en el sector químico, sector que presenta el grado de intensidad en innovación más bajo.

**Gráfico 25. Intensidad en innovación en los sectores de alta tecnología por ramas manufactureras. Año 2013**



Fuente: Estadística sobre actividades de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico 2013 (INE, 2015b).

El grado de intensidad en innovación alcanzada por parte del sector industrial es un factor central en el marco de la internacionalización de la economía española, en especial en un contexto donde el comercio internacional ha experimentado importantes modificaciones, promovidas de manera especial, por el incremento del cambio tecnológico, que han favorecido la internacionalización de los procesos productivos, la cual ha supuesto una creciente interdependencia entre los países que participan en la cadena de valor por vía de una mayor incorporación al proceso productivo de bienes y servicios importados (CES, 2012).

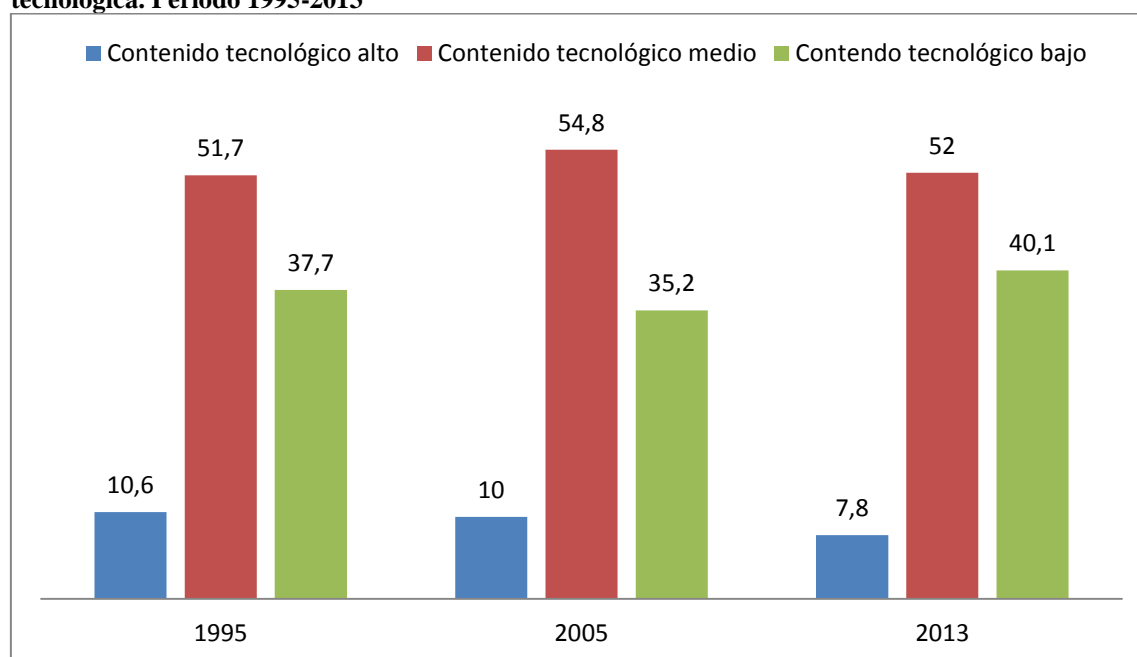
Proceso del que se desprende que el patrón de inserción internacional de una economía no depende solo del incremento de las exportaciones, “sino también de la producción local de una parte de dicha cadena de valor y del grado de intensidad tecnológica que el mismo alcance” (CES, 2015: 13), tema al que se dedicará el siguiente apartado.

### 8.3. Contenido tecnológico del comercio exterior en el sector de alta tecnología<sup>91</sup>

Abordar el estudio del proceso de internacionalización de una economía y la posición de la misma en su inserción en las cadenas globales de valor<sup>92</sup>, implica, en buena medida, del análisis del contenido tecnológico del comercio exterior de una economía (BBVA, 2012).

En relación al comercio exterior de manufacturas de alta tecnología de la economía española, se puede apreciar en el Gráfico 26 una estructura de exportaciones en el que predominan las manufacturas de contenido tecnológico medio y de contenido tecnológico bajo, donde el peso de los bienes industriales de alta tecnología es muy reducido. Tendencia que se ha profundizado en las últimas décadas, al apreciarse una tendencia de estancamiento de las exportaciones de manufacturas de tecnología media, el crecimiento de las de tecnología baja y la reducción de las exportaciones de manufacturas de alta intensidad tecnológica, que alcanza sus valores más bajos en 2013 (Gráfica 26).

**Gráfico 26. Estructura de las exportaciones de manufacturas españolas según intensidad tecnológica. Periodo 1995-2013**



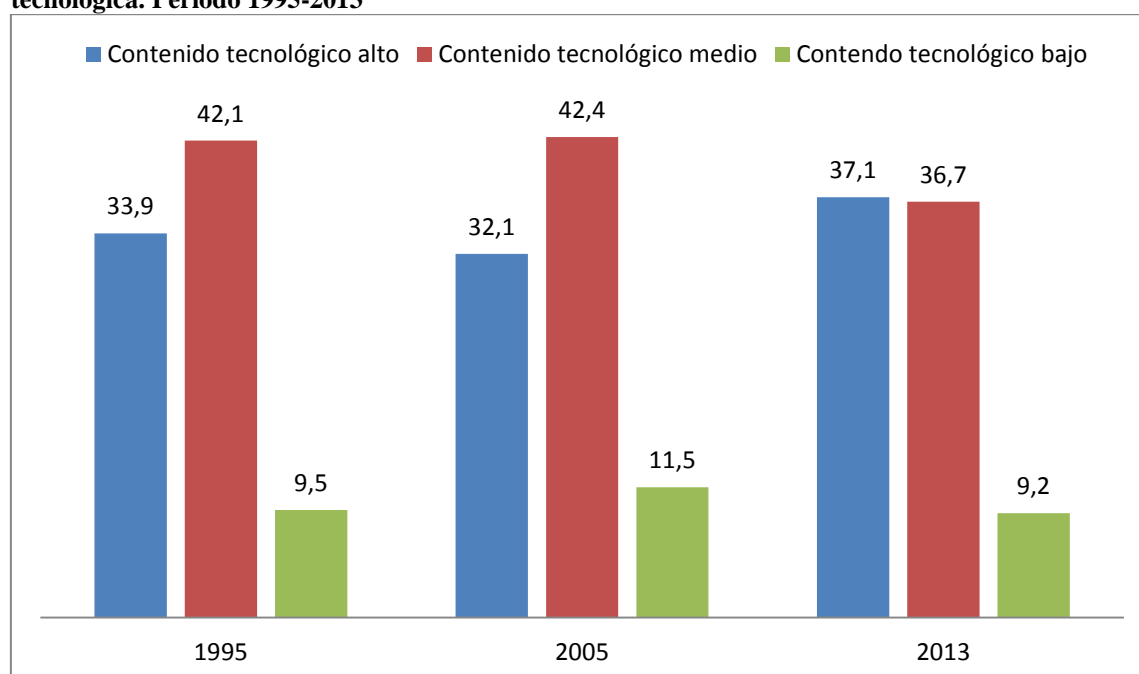
Fuente. Elaboración propia. Datos Indicadores de Alta Tecnología 2013 (INE, 2015b).

<sup>91</sup> Para una introducción sobre el tema ver apartado 7.1. “El patrón de especialización de las manufacturas españolas”. Para una mayor profundización en el tema en relación a cada rama y en cuanto al estudio de los datos de cobertura exterior de la industria española respecto al comercio de bienes de alta tecnología ver Parte III Capítulo 12.

<sup>92</sup> Ver también Capítulo 14.

Esta dinámica se invierte cuando el análisis se realiza desde el ámbito de las importaciones de manufacturas de alta tecnología. El Gráfico 27 permite observar el crecimiento de las importaciones de contenido tecnológico alto en detrimento de las provenientes de bienes industriales de contenido bajo e intermedio, tendencia que se ha reforzado sobre todo en la última década. Lo normal sería constatar una presencia mayoritaria de importaciones en manufacturas de tecnología intermedias predominantes en las exportaciones, pero el creciente incremento de las manufacturas de alta intensidad tecnológica indica una profundización del patrón exterior tradicional de la industria española, que conlleva una progresiva dependencia exterior de bienes de alta intensidad tecnológica por parte de la industria española (Gráfico 28).

**Gráfico 27. Estructura de las importaciones de manufacturas españolas según intensidad tecnológica. Periodo 1995-2013**



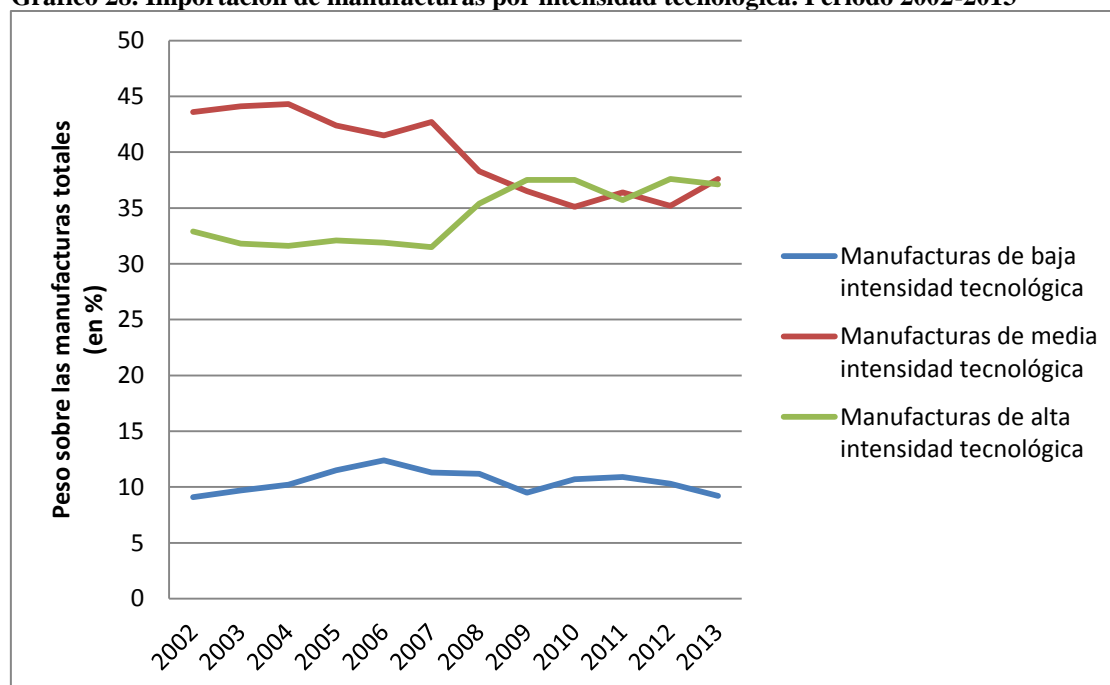
Fuente. Indicadores de Alta Tecnología 2013 (INE, 2015b).

Al estudiar el comercio exterior de manufacturas según intensidad tecnológica se aprecia como la mayor parte de las manufacturas que importa España son de contenido tecnológico medio y alto, representando cada una de ellas el 36,7 por 100 y el 37,1 por 100, respectivamente. A lo largo del periodo de análisis se observa un aumento paulatino de la participación de las importaciones de manufacturas de contenido tecnológico alto, “que son el tipo de bienes industriales que presentan en la actualidad una demanda más dinámica en el comercio mundial” (CES, 2015: 35), mientras se reduce ligeramente el contenido tecnológico medio. Comportamiento que va en paralelo a la evolución de las exportaciones españolas, orientadas principalmente hacia

productos de contenido tecnológico bajo y medio, frente al reducido peso que mantienen las ventas de productos con contenido tecnológico alto (Gráfico 27).

No se aprecian, por tanto, modificaciones “en la tradicional dependencia importadora de la industria española en bienes de alta tecnología” (CES, 2015: 13), sino que se refuerza el patrón de comercio exterior de manufacturas en productos que se caracterizan por ser menos resistentes a las perturbaciones cíclicas y a la competencia externa, con una proporción de retornos menor, lo cual “revela una severa vulnerabilidad, por el tipo de productos en los que se generan los déficits” (Álvarez, Luengo y Uxó, 2013: 104).

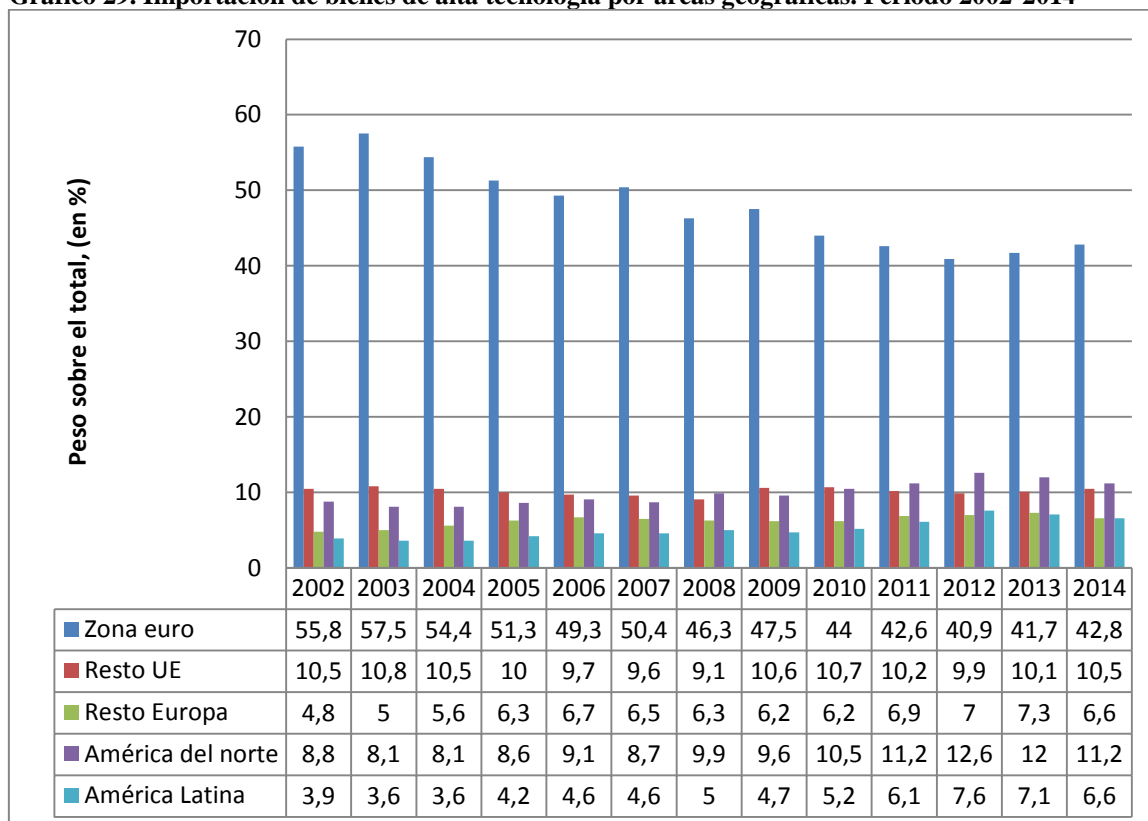
**Gráfico 28. Importación de manufacturas por intensidad tecnológica. Periodo 2002-2013**



Fuente. Indicadores de Alta Tecnología 2013 (INE, 2015b).

La principal área geográfica de origen de las importaciones españolas de bienes industriales es la UE, en especial, la Zona euro, donde se concentra el 53,3 por 100 y el 42,8 por 100, respectivamente de las importaciones totales (Gráfico 29). Sin embargo, a lo largo del periodo de análisis se observa una pérdida de peso de las importaciones procedentes de la Unión Europea, que contrasta con el avance de otras áreas geográficas. Entre estas últimas destaca Asia, que pasa a concentrar el 17,9 por 100 de las importaciones totales, lo que se explica por el notable aumento de las relaciones comerciales con China (CES, 2015).

**Gráfico 29. Importación de bienes de alta tecnología por áreas geográficas. Periodo 2002-2014**



Fuente. CES (2015).

En cuanto a los países de origen de manufacturas por contenido tecnológico, y en el caso concreto de las manufacturas de baja intensidad tecnológica, el predominio es de los países de la UE, muy especialmente, de Alemania, Francia e Italia que suman el 42,6 por 100 del total. En los últimos años se aprecia un aumento del peso de China en detrimento del Reino Unido, alcanzando el país asiático el 11,6 por 100 en 2013, relegando a países tradicionales del intercambio comercial con España como eran el Reino Unido y Portugal (Tabla 34).

**Tabla 34. Principales países de origen de las manufacturas de baja intensidad tecnológica (en % sobre el total). Periodo 2002-2013**

2002	2007	2013
Francia 18,8	Alemania 15,6	Alemania: 16,3
Alemania 18,4	Francia 14,2	Francia: 14,3
Italia 15,0	Italia 13,2	Italia: 12,0
Reino Unido 8,1	China 12,3	China 11,6
Bélgica 4,2	Portugal 5,8	Portugal 5,7

Fuente. CES (2015).

Parecida dinámica se da en el caso del origen de las manufacturas de media intensidad tecnológica, donde Alemania, Francia e Italia concentran el 51 por 100 sobre el total en 2013. A diferencia de las manufacturas de baja intensidad tecnológica, en el caso de bienes intermedios, Alemania presenta un liderazgo claro, que con un 23 por

100 sobre el total, muestra la fortaleza industrial que tiene el país germánico en este tipo de bienes. Por último destacar la creciente presencia de manufacturas chinas, que en 2013 se sitúan ya a niveles parecidos a los de Italia, a punto de convertirse en el tercer país suministrador de este tipo de bienes a la economía española (Tabla 35).

**Tabla 35. Principales países de origen de las manufacturas de media intensidad tecnológica (en % sobre el total). Periodo 2002-2013**

2002	2007	2013
Alemania 26,5	Alemania 27,5	Alemania 23,0
Francia 24,7	Francia 18,5	Francia 19,5
Italia 11,8	Italia 10,7	Italia 8,5
Reino Unido 7,3	Reino Unido 6,2	China 7,8
Japón 6,0	China 4,6	Reino Unido 4,9

Fuente. CES (2015).

Se observa por tanto una mayor diversificación en el caso de las manufacturas de alto contenido tecnológico, donde persiste el predominio de Alemania (13,8%) y Francia (10,9%), pero Italia cede ante EE.UU. (9,4%) y China (9,1%), que junto a los Países Bajos (8%), son los países que presentan una tendencia al alza (Tabla 36). Datos que en el caso del país asiático evidencia el progresivo salto tecnológico que presenta su economía, al no especializarse solo en manufacturas de baja intensidad tecnológica, sino que presenta una creciente presencia en manufacturas de intensidad tecnológica cada vez más compleja, lo que supone un reto mayor para la industria española de continuar con su especialización productiva actual (BBVA, 2012).

**Tabla 36. Principales países de origen de las manufacturas de alta intensidad tecnológica (en % sobre el total). Periodo 2002-2013**

2002	2007	2013
Alemania 15,8	Alemania 16,2	Alemania 13,8
Francia 13,7	Francia 11,1	Francia 10,9
EE.UU. 12,2	China 8,4	EE.UU. 9,4
Reino Unido 9,9	Países Bajos 8,0	China 9,1
Italia 7,4	EE.UU. 7,5	Países Bajos 8,0

Fuente. CES (2015).

La clasificación de las exportaciones de manufacturas de alta tecnología por sectores industriales, muestra un peso predominante de la industria de construcción aeronáutica y espacial, la industria farmacéutica y la de productos químicos, sectores que han visto aumentar su peso en la última década. El sector aeronáutico presenta la mayor tendencia al alza, sobre todo en los dos últimos años analizados, por lo que se convierte en el principal sector exportador en bienes industriales de alta tecnología, consecuencia en gran parte, del carácter inelástico de la demanda de este tipo de bienes y de la presencia española en el consorcio europeo de EADS Airbus. Por el contrario,

son los sectores relacionados, una vez más, con las TIC, las que presentan valores más bajos, como consecuencia de una progresiva pérdida de peso exportador en los últimos años, caída que se presenta con fuerza en el importante sector de material electrónico equipos y aparatos de radio, TV y comunicaciones, tendencia a la baja que deja en valores ínfimos al sector de fabricación de maquinaria de oficina y equipo informático (Tabla 37).

**Tabla 37. Distribución de las exportaciones de productos de alta tecnología respecto al total de exportaciones. Periodo 2002-2013**

Rama	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Construcción aeronáutica y espacial	12,2	10,5	14,4	15,4	15,7	19,5	17,1	17,9	16,0	17,1	17,2	29,3
Maquinaria de oficina y equipo informático	13,0	12,5	12,1	10,5	10,1	12,5	7,5	8,2	7,3	6,5	5,7	5,4
Material electrónico equipos y aparatos de radio, TV y comunicaciones	31,4	34,5	31,6	30,3	27,8	19,2	21,2	22,9	28,2	21,9	16,6	13,3
Productos farmacéuticos	12,4	11,3	11,5	12,5	14,0	14,8	17,2	19,1	18,4	20,2	27,4	21,1
Instrumentos científicos	10,5	10,6	9,8	8,9	8,7	10,2	9,3	8,1	8,3	8,2	8,8	7,3
Maquinaria y material eléctrico	3,9	4,5	3,9	5,0	5,4	2,9	2,1	1,8	1,9	2,5	2,1	2,4
Productos químicos	9,5	10,4	9,6	9,9	10,3	9,7	12,9	9,7	10,9	12,4	13,1	11,1
Maquinaria y equipo mecánico	5,7	4,5	5,9	6,4	6,7	9,3	10,7	10	7,1	10,3	8,1	8,7
Armas y municiones	1,4	1,3	1,3	1,1	1,4	1,9	1,9	2,2	1,9	0,9	1,0	1,4

Fuente. Indicadores de Alta Tecnología 2013 (INE, 2015b) a partir de datos de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria.

La clasificación de las importaciones de manufacturas de alta tecnología, muestra un peso predominante y creciente de los sectores clave para el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, sobre todo en la importación de material electrónico equipos y aparatos de radio, TV y comunicaciones la cual casi alcanza un tercio del total de importaciones, así como la importación de maquinaria de oficina y equipo informático, así como el creciente peso del sector de fabricación de instrumentos científicos (Tabla 38).



**Tabla 38. Distribución de las importaciones de productos de alta tecnología respecto al total de exportaciones. Periodo 2002-2013**

<b>Rama</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Construcción aeronáutica y espacial	9,9	8,3	10,3	11,6	11,6	10,4	7,5	5,4	7,3	6,7	8,5	9,4
Maquinaria de oficina y equipo informático	20,5	21,2	20,4	21,7	21,7	23,4	16,6	18,8	18,4	15,9	17,1	17,4
Material electrónico equipos y aparatos de radio, TV y comunicaciones	32,3	31,9	34,4	33,6	35,5	37,0	45,8	33,0	36,8	36,7	33,1	32,8
Productos farmacéuticos	10,2	11,2	8,9	8,8	9,7	10	11,1	19,1	14,8	16,4	16,1	14,7
Instrumentos científicos	13,5	13,2	12,3	12,3	11,8	9,6	8,8	11,4	10,9	11,7	11,6	12,2
Maquinaria y material eléctrico	3,7	3,9	4,1	3,2	2,5	2,7	2,6	2,7	2,6	2,6	3,0	3,8
Productos químicos	6,2	6,1	5,6	4,7	3,8	4,0	4,8	6,6	6,5	7,1	7,5	7,4
Maquinaria y equipo mecánico	3,2	3,2	3,5	3,5	2,9	2,3	2,4	2,2	2,0	2,2	2,8	2,0
Armas y municiones	0,6	1,1	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,8	0,8	0,7	0,4	0,4

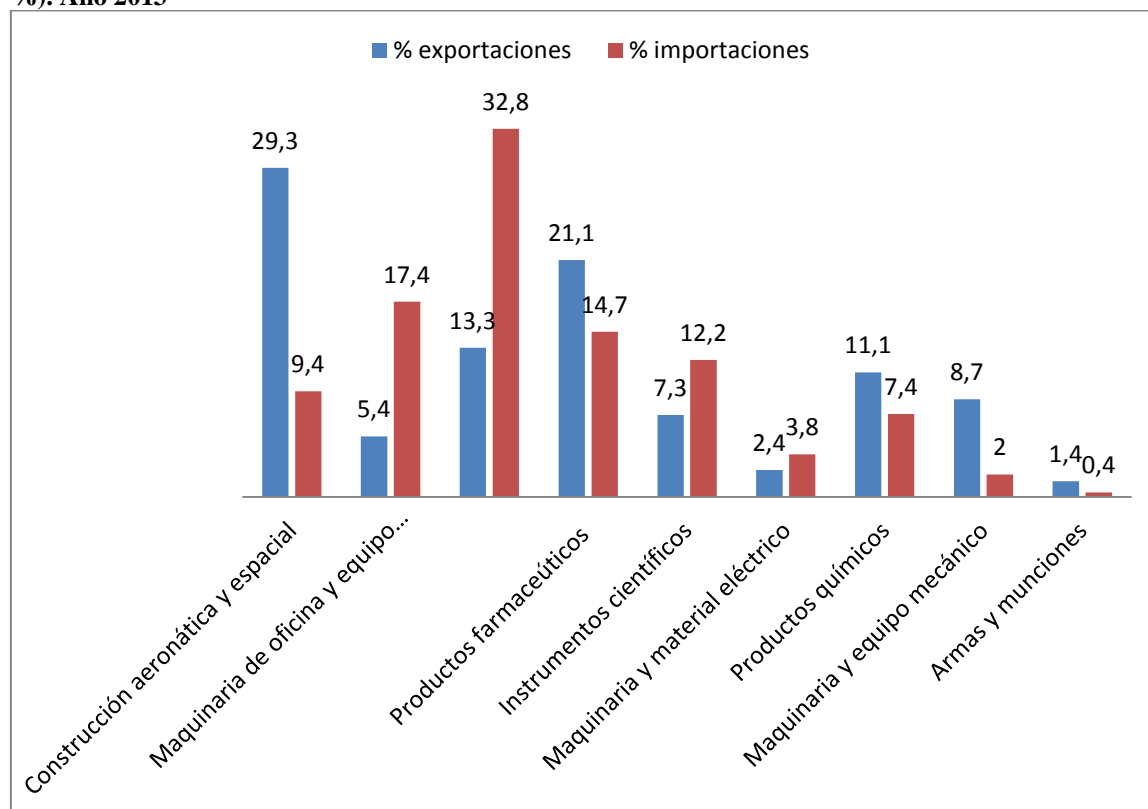
Fuente. Indicadores de Alta Tecnología 2013 (INE, 2015b) a partir de datos de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria.

Tendencias en el comercio exterior de manufacturas de alta tecnología que marcan una pauta, que salvo la excepción del sector aeronáutico, reafirma la especialización de la industria española en la industria farmacéutica y la industria de productos químicos, mientras pierden peso los importantes sectores industriales que dan soporte a las tecnologías de información y la comunicación (Gráfico 30).

El patrón comercial descrito pone en evidencia las carencias de la industria española en la producción de manufacturas de alto contenido tecnológico, que deben ser suplidas por importaciones, frente a una especialización en manufacturas de bajo y medio contenido tecnológico. Dependencia importadora en bienes de equipo y bienes intermedios, “que impiden avanzar en las cadenas de producción globales hacia niveles de mayor intensidad tecnológica y mayor contenido nacional, resultado de una estructura productiva poco diversificada, que adolece de una deficiente diferenciación de la producción, poco capacitada para aumentar el peso de las manufacturas de alta

tecnología y de impulsar la producción de bienes en segmentos de calidad superiores en el caso de la manufacturas de bajo y medio contenido tecnológico” (CES, 2015: 36).

**Gráfico 30. Distribución de las exportaciones e importaciones de productos de alta tecnología (en %). Año 2013**



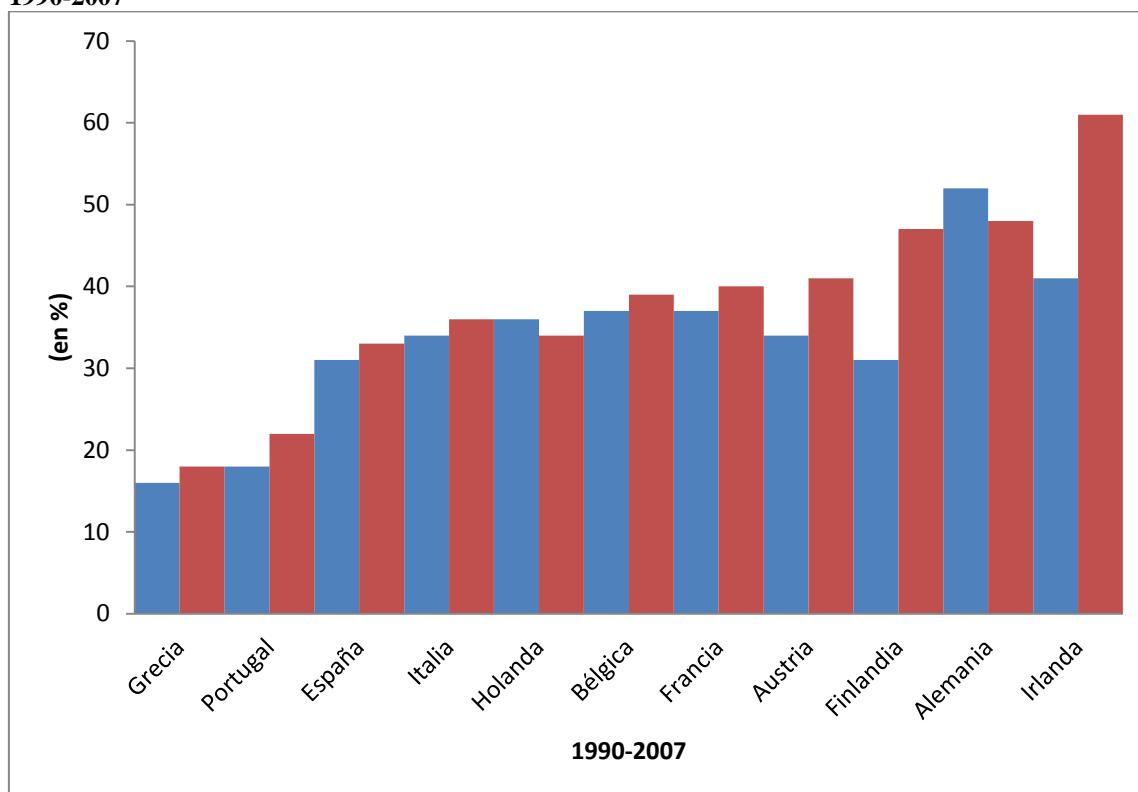
Fuente. Indicadores de Alta Tecnología 2013 (INE, 2015b) a partir de datos de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria.

#### **8.4. Especialización de la industria española en comparación con la UE respecto a la producción de manufacturas según intensidad tecnológica**

Del análisis realizado al comercio exterior de manufacturas por intensidad tecnológica se desprende una jerarquización productiva entre los diferentes sectores industriales dentro de la UE.

Las asimetrías productivas entre las diferentes economías comunitarias no solo influyen en los saldos comerciales, sino que también afectan a su composición. Los países más competitivos concentran sus excedentes en productos de mayor contenido tecnológico, en especial Alemania, Irlanda, Bélgica, Finlandia y Holanda (Gráfico 31), mientras que los países con una especialización industrial en manufacturas de media o baja intensidad tecnológica, como es el caso de Grecia, Portugal o España (Gráfico 32), generan déficits elevados (Álvarez, Luengo y Uxó, 2013).

**Gráfico 31. Peso de los sectores de tecnología alta y media-alta en la producción industrial. Periodo 1990-2007**

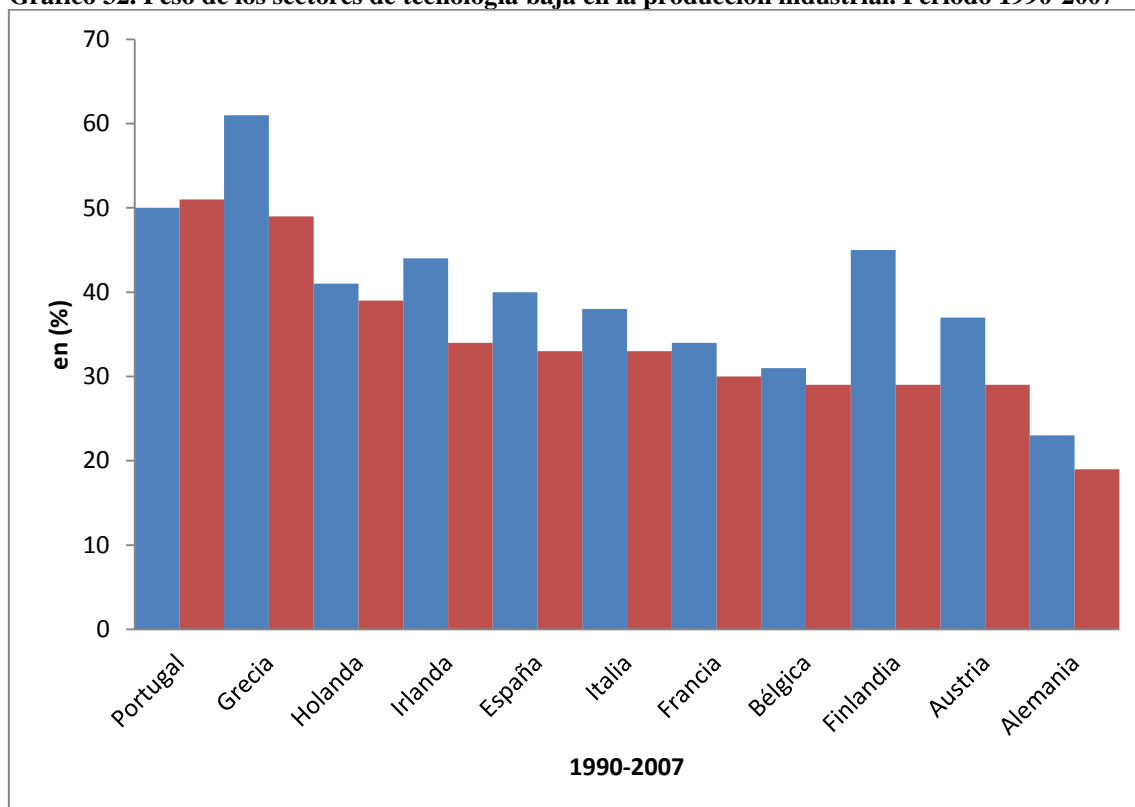


Fuente. Álvarez, Luengo y Uxó (2013: 96).

Cabe afirmar que los sectores comerciales más competitivos para las economías industriales más importantes en la UE, se encuentran en productos que se caracterizan por estar posicionados en mercados diferenciados, menos proclives a ser afectados por los ciclos económicos, más resistentes a la competencia externa y que proporcionan retornos mayores que alimentan el circuito inversor de sus economías.

Por el contrario, la composición del saldo comercial de las economías que presentan sectores industriales de escasa intensidad tecnológica, “revela una severa vulnerabilidad, por el tipo de productos, donde en mayor medida, se generan déficits en manufacturas clave para el desarrollo tecnológico futuro de una economía” (Álvarez, Luengo y Uxó, 2013: 102).

**Gráfico 32. Peso de los sectores de tecnología baja en la producción industrial. Periodo 1990-2007**



Fuente. Álvarez, Luengo y Uxó (2013: 96).

Los déficits tecnológicos que muestra el sector industrial en España, señalan problemas de tipo estructural, que tienen una de sus bases principales, en la posible existencia de relaciones de dependencia tecnológica de la economía española con el exterior, tema al que se dedicarán los capítulos correspondientes a la parte tercera de la tesis doctoral.



## **CONCLUSIONES PARCIALES**



## CONCLUSIONES PARCIALES

Muchos de los factores explicativos que subyacen en el comportamiento más desfavorable de la producción industrial en España respecto a las otras grandes economías del área euro, encuentra su origen en los elementos que han caracterizado la construcción de la sociedad industrial en España como resultado de un proceso de industrialización periférica, donde uno de sus aspectos más significativos es el predominio de la inversión extranjera y de uso de la tecnología importada como factor clave en la culminación del proceso industrialización español.

En el área euro el sector industrial ha sufrido una paulatina reducción de su peso en el conjunto de la economía como resultado de un proceso de *terciarización*, que en el caso de la economía española ha sido mayor que en el resto de las economías económicamente más desarrolladas dentro de la UE.

Dicho proceso ha traído como resultado importantes diferencias en el peso que la industria tiene dentro de la zona euro, que se refleja de manera significativa en el contenido tecnológico de la producción industrial el cual conduce a la existencia de un centro y una periferia desde el punto de vista de la oferta productiva, como consecuencia de diferentes especializaciones manufactureras entre países, elemento clave en la configuración de las capacidades de crecimiento y del potencial competitivo de las economías.

De esta forma cabe destacar que tan relevante como el tamaño de la industria manufacturera es la composición de la producción; muy especialmente, su contenido tecnológico, que en el marco europeo traen como resultado disparidades productivas que condicionan la inserción internacional de sus economías, que en el caso español, están determinadas de una manera especial, aunque no única, por un menor peso del sector industrial en relación a los países más importantes del área euro y por un predominio de manufacturas con un contenido tecnológico bajo o medio bajo.

El menor tamaño del sector industrial y una especialización productiva en manufacturas de bajo y medio bajo contenido tecnológico repercuten en problemas comerciales de carácter estructural, lo que provoca perturbaciones cíclicas en la economía española consecuencia de una severa vulnerabilidad por el tipo de productos que en mayor medida se generan los déficits, que se tratan de manufacturas de



contenido tecnológico alto y medio alto, que de manera especial consisten en bienes medios y de capital que son imprescindibles para la operativa de las estructuras productivas e industriales, frente a los que la economía española muestra una intensa dependencia estructural y que son mayoritariamente importados.

Esta dependencia exterior elevada y generalizada en la mayoría de las ramas de actividad industrial podría interpretarse como una carencia estructural de tecnología interna, la cual sería suplida mediante la incorporación de una mayor proporción de consumos intermedio importados, proceso de dependencia de la tecnología exterior que será tratada en profundidad en la parte tercera del presente trabajo.

### **PARTE TERCERA**

## **LA DEPENDENCIA TECNOLÓGICA DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA**



### **PARTE TERCERA. LA DEPENDENCIA TECNOLÓGICA DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA**

El progreso científico y tecnológico constituye un factor clave del desarrollo económico, social, cultural y medioambiental a largo plazo. En el terreno económico, la generación y desarrollo de nuevas tecnologías permite mejorar los procesos productivos e incrementar la cantidad y calidad de los productos (bienes o servicios), y tiene significativos efectos beneficiosos sobre el total de la economía incidiendo de forma positiva sobre la productividad. Además, en un contexto de creciente internacionalización de los mercados, permite lograr una mejor inserción internacional de una economía compatible con las mejoras correspondientes y su repercusión en el empleo, exige desarrollar la capacidad tecnológica necesaria para introducir en el mercado bienes diferenciados de alto valor añadido (CES, 2015b).

En relación a los aspectos metodológicos, es necesario distinguir dos tipos de enfoques en el tratamiento del cambio tecnológico: uno primero constituido por lo análisis que se centran en los efectos del cambio tecnológico, especialmente en su incidencia en el ritmo de crecimiento de una economía, “sin atender al proceso mediante el que se produce”; y un segundo enfoque que se ocupa del análisis del cambio tecnológico estudiado desde “el proceso de obtención de la tecnología” (Martín González y Rodríguez Romero, 1977: 13). La orientación del presente trabajo coincide en lo fundamental con el segundo enfoque señalado<sup>93</sup>.

La tecnología que una economía necesita para el desarrollo de innovaciones, pueden ser adquiridos por medio del desarrollo de investigación propia o adquirir la tecnología a terceros a través de procesos de transferencia tecnológica, siendo la “conjunción de ambas fuentes en el marco nacional lo que nos da idea de la situación del país” (Sánchez Muñoz, 1984: 29).

La capacidad tecnológica de una economía solo se puede adquirir a través del proceso de investigación y desarrollo (I+D). Sin investigación propia, sólo habrá

---

<sup>93</sup> En relación al primero de los enfoques ver los análisis centrados en la innovación tecnológica, o los estudios del sistema científico y tecnológico de un país determinado y las relaciones entre dicho sistema y la producción industrial, aspectos de gran relevancia pero no centrales para el objeto de estudio de la tesis. Para un análisis sistematizado de estos aspectos se puede consultar los estudios clásicos de Rosenberg (1979: 15-140), Vegara (1989: 73-127), Molero (2001) y Vence Deza (2007).

transferencia de tecnología en un grado mínimo y la empresa o el país serán dependientes del exterior (Sánchez Muñoz, 1984).

Sin embargo, ningún país puede desarrollarse tecnológicamente sin adquisición de tecnología en el exterior a riesgo de paralizar su proceso industrializador, pero dicha adquisición deberá combinarse con un proceso de investigación “que le conduzca a asimilar y adecuar las técnicas extrajeras a sus posibilidades y necesidades, que le permita desarrollar innovaciones propias, y ulteriormente, ceder, a su vez, esa tecnología más adaptada a las condiciones de una economía intermedia o menos desarrollada, a países de similar situación a la suya” (Sánchez Muñoz, 1984: 48).

No se va a producir, por tanto, una adaptación al cambio tecnológico que una economía precisa si solo incorpora tecnología extranjera, ya que tal y como afirmó Rosenberg “la confianza en una tecnología ajena perpetúa una postura de dependencia y pasividad. Priva al país precisamente del desarrollo de aquellas habilidades necesarias si ha de diseñar y construir bienes adaptados a sus propias necesidades (Rosenberg, 1979: 183).

Abordar el concepto de dependencia tecnológica tiene la dificultad de su imprecisión, que sobre todo es relativo y concreto, al estar forzosamente referido a una situación determinada que permita relacionar a una economía con el marco internacional del que depende, lo que remite a la necesidad de utilizar referencias a variables cuantificables a considerar para definir un país como dependiente, realidad a la que se va a dedicar esta tercera parte de la investigación.

El concepto de dependencia tecnológica se relaciona con la necesidad de estudiar el grado de desarrollo del sistema de ciencia y tecnología que tiene una economía, y en el caso de España, de analizar su insuficiencia histórica (Braña, Buesa, Molero, 1984 y Arriola, 1989), tema que al que se dedicará el primer capítulo a través del análisis del sistema de ciencia y tecnología vigente en España, así como una referencia al marco europeo en el que se insertan sus objetivos y políticas, para terminar con una exposición de los diferentes indicadores que se van a utilizar para evaluar el esfuerzo en ciencia, tecnología e innovación realizado por la economía española.

El segundo capítulo se centrará en el análisis de los *inputs* tecnológicos del sistema en España, por medio de la evaluación del esfuerzo propio de la economía

española a través del estudio del gasto en I+D del Estado así como del gasto en innovación empresarial en España y sus resultados, y la relación de los mismos con la necesidad de acudir a la importación de tecnología extranjera.

Y por último, un capítulo tercero, dirigido al análisis de la transferencia tecnológica del exterior a través del estudio de las patentes, la balanza de pagos tecnológica y el comercio exterior de productos de alta tecnología, indicadores que permitirán analizar el grado de dependencia tecnológica alcanzada por la economía española, en especial, de su sector industrial.



## **CAPÍTULO IX**

### **LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN ESPAÑA. MARCO EUROPEO, MARCO ESPAÑOL E INDICADORES DE LOS SISTEMAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**





## **CAPÍTULO IX. LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN ESPAÑA. MARCO EUROPEO, MARCO ESPAÑOL E INDICADORES DE LOS SISTEMAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

Según la definición de la OCDE (2005), un sistema de innovación está constituido por una red de instituciones, de los sectores públicos y privados, cuyas actividades establecen, importan, modifican y divulgan nuevas tecnologías. Se trata, entonces, de un conjunto de agentes, instituciones y prácticas interrelacionadas, que constituyen, ejecutan y participan en procesos de innovación tecnológica.

Los sistemas nacionales de innovación (SNI) se han instalado progresivamente a partir de las prácticas económicas y sociales implementadas a lo largo de su historia, producto de sucesivos paradigmas tecnológicos, que en la actualidad se encuentran influidos por los planteamientos emanados de los enfoques institucionalistas de corte neoschumpeteriano, según los cuales, la conceptualización y fortalecimiento de los SNI se realiza a nivel de políticas y programas de los gobiernos nacionales, como un hecho a posteriori, a fin de potenciar y mejorar la capacidad innovadora y de adaptación al cambio tecnológico de una economía (Durán, 2011).

El desarrollo tecnológico experimentado en una realidad económica, surge en correspondencia con el desarrollo de las fuerzas productivas y de las relaciones sociales de producción, marco que permite comprender a nivel histórico el grado de evolución de los sistemas nacionales de innovación en cada país, que en el caso español, está en directa relación con las dificultades que a lo largo de su historia, ha experimentado el proceso industrializador en España en general, y en concreto, en su fase de internacionalización a partir de la década de los ochenta del pasado siglo.

El presente capítulo abordará un tema objeto de una creciente atención en el debate económico y social en España, producto de la preocupación derivada de la existencia del menor progreso tecnológico, cuyo sistema de innovación no corresponde al nivel de desarrollo industrial alcanzado y al peso económico que la economía española tiene en el marco de la UE.

Realidad que abre de nuevo el debate acerca del “subdesarrollo tecnológico español”, tema al que se dedicará el primer apartado. En un segundo apartado se tratarán los aspectos más importantes del marco institucional del sistema de ciencia y tecnología en España, lo que permitirá abordar en un tercer apartado el marco de políticas de innovación europeas, en especial a través del estudio del Programa Horizonte 2020. Capítulo que finalizará con un cuarto apartado dedicado a estudiar los indicadores que se tomarán de referencia para el estudio del sistema de ciencia, tecnología e innovación español.

### **9.1. El subdesarrollo tecnológico español. Los orígenes del sistema español de ciencia y tecnología<sup>94</sup>**

Cualquier análisis sobre la realidad del sistema científico y tecnológico en España debe partir de los “antecedentes históricos que ha condicionado su desarrollo” (Criado, 1990: 107). Podemos encontrar los precedentes más remotos a lo que Sánchez Muñoz denomina como “subdesarrollo tecnológico español”, en los factores de dependencia tecnológica presentes en las primeras etapas de la industrialización en España en el Siglo XIX<sup>95</sup> (Sánchez Muñoz, 1984: 118).

El período histórico que se inicia con los gobiernos liberales de 1833, y en especial, con la revolución de 1868, suponen un proceso de expansión del proceso de industrialización en España ligada a la entrada de capital y tecnología extranjera. En esta primera etapa, los problemas de dependencia tecnológica en España tienen su origen en el modelo introducido para la explotación de la minería y de la expansión del ferrocarril, al contar las compañías extranjeras (belgas, francesas y británicas principalmente) con plena libertad de explotación de estos sectores, que “utilizarán capital, tecnología, red comercial y cuadros técnicos extranjeros, con lo que la incipiente industria española queda prácticamente fuera de estos circuitos” (Criado, 1990: 111). Dependencia que se tradujo de manera directa en una falta de oportunidad de expansión de la naciente industria mecánica, suministradora de equipos básicos para el sector agrícola y del textil.

---

<sup>94</sup> Ver DONOSO, Vicente; MOLERO, José; MUÑOZ, Juan y SERRANO, Ángel (1980). *Transnacionalización y dependencia*. Ediciones Cultura Hispánica, Instituto de Cooperación Iberoamericana, Madrid.

<sup>95</sup> Véase Capítulo 5. “El cambio tecnológico en el desarrollo del capitalismo y el proceso de industrialización en España”.

Es importante hacer referencia a los impactos negativos derivados de la deficiente planificación de la red de transporte, diseñada más en función de los intereses de las compañías extranjeras y de procesos de especulación relacionados con la construcción del ferrocarril, que con las necesidades de la industria española, problemas que se manifestaron principalmente en la falta de comunicación y conexión entre la hulla asturiana y el mineral de hierro vizcaíno.

De manera progresiva el sector eléctrico y de telecomunicaciones (telégrafo principalmente) pasa a convertirse en el mayor sector industrial en España a partir de la década de los años veinte del siglo XX. Proceso que se desarrolla por medio de una importación masiva de tecnología extranjera, en un inicio alemán y suizo, y del asentamiento de compañías como la ITT-Standard, AEG, Siemens o Brown, que frustran las posibilidades de un desarrollo tecnológico nacional en dichos sectores.

Con el ascenso temporal al poder de la burguesía reformista con la Revolución de 1868, se producen las primeras experiencias de desarrollo de un sistema científico nacional, principalmente a través del impulso de los gobiernos de la I República en 1873, en la que por primera vez “existen disposiciones oficiales relativas a igualar la investigación científica frente a la docente” (Criado, 1990: 113). De la mano de la difusión del krausismo se produjo por parte de los sectores intelectuales y científicos españoles una asunción del modelo universitario y de investigación de tradición alemana, más atento a proporcionar conocimientos experimentales que el modelo universitario de tipo “napoleónico” centrado en la expedición de títulos (Paris, 1974).

Al calor del pensamiento regeneracionista, y en concreto del krausismo<sup>96</sup>, se produjo una fuerte oposición a los esquemas educativos y a la inexistente política científica de los gobiernos de la Restauración, desde la que se sentaron las bases para el revulsivo científico y cultural que supuso la creación de la Institución Libre de Enseñanza en 1875 y de la Junta de Ampliación de Estudios (JAE) en 1907, periodo que alcanzó su máxima expresión con la II República y que duró hasta el inicio de la Guerra Civil.

---

<sup>96</sup> VÁZQUEZ-ROMERO, José Manuel y MANZANERO FERNÁNDEZ, Delia (2013). “El Krausismo español: derecho, educación y política, MENÉDEZ ALZAMORA, M. y ROBLES EGEA, A. (2013). Pensamiento político en la España contemporánea. Editorial Trotta, Madrid, pp. 163-198.

Se puede situar el origen más cercado del desfase que en materia tecnológica sufre España respecto al resto de Europa, “al clima industrial y empresarial que se crea en España una vez finalizada la Guerra Civil” (Sánchez Muñoz, 1984: 118). El período autárquico (1936-1953) supuso una “ruptura total con la época dorada que había supuesto el período comprendido entre 1915 y 1935 en el ámbito de la actividad científica y técnica” (Criado, 1990: 116), cambio radical que se refleja en el famoso pasaje del preámbulo de la Ley Fundacional del CSIC del 24 de octubre de 1939, con la que se sustituye la JAE: “El empeño ha de orientarse, ante todo, hacia la restauración de la clásica y cristiana unidad de las ciencias destruida en el siglo XVIII... Hay que imponer en suma, el orden de la cultura, las ideas esenciales que han inspirado nuestro glorioso movimiento”<sup>97</sup>.

El enfoque autárquico se aplica a la política científica a través de la creación del CSIC y en el marco de la política industrial con el INI, desde el que se desarrolla una política muy influida por los modelos italiano y alemán desarrollados en la década de los veinte y treinta del siglo XX. La adopción de la estrategia de industrialización por sustitución de importaciones y la intensa reducción del consumo privado, marcan una estrategia que orienta la actividad tecnoindustrial “al cumplimiento de las demandas del ejército en materia de bienes de equipo y material militar” (Criado, 1990: 119).

Con la crisis de la autarquía da comienzo el período *desarrollista* (1959-1974), fase del capitalismo español en la que se asienta de manera definitiva las bases de una sociedad industrial en España. Las necesidades de insumos industriales junto a la escasez de recursos tecnológicos propios hacen que el cambio tecnológico sobre el que se producirá el desarrollo industrial bajo el *desarrollismo*, se produzca a través de la importación masiva de tecnología extranjera Berzosa (1976).

Durante el período desarrollista, la inversión extranjera sustituye al estado como agente principal del proceso industrializador, lo que condiciona una política industrial muy ligada a la importación de tecnología extranjera y a un escaso desarrollo del sistema tecnológico nacional disperso en lo institucional, infradotado en lo presupuestario y limitado en su tamaño y personal. El proceso de industrialización que se impulsa con las primeras medidas liberalizadoras de entrada de capital extranjero en 1953, y sobre todo, con el Primer Plan de Desarrollo de 1959, hasta la crisis de la década de los setenta

---

<sup>97</sup> Ver página del 75 Aniversario de la fundación del CSIC <http://www.75aniversario.csic.es/historia>

“vendrá dado por el recurso a la compra masiva de tecnología externa, proceso que ratifica el modelo de desarrollo dependiente que se había iniciado en el siglo XIX” (Criado, 1990: 121).

El crónico déficit tecnológico que la economía española venía experimentando no se vio compensado en esos años por la creación de una infraestructura de investigación científica nacional y una estrategia de asimilación de la tecnología incorporada en los bienes de capital y procesos importados, que imposibilitó un desarrollo tecnológico propio al calor de la expansión de la demanda interna. Desajuste que tiene su máxima expresión en los fuertes incrementos presupuestarios para la compra de material importado por parte de los ministerios y el ínfimo presupuesto en materia de I+D propio, que en 1974, alcanzó su mínimo con un 0,2 por 100 de gasto en investigación y desarrollo en relación al PIB (Carreras, 1993).

En este contexto, la crisis económica de la década de los setenta tuvo graves consecuencias para una economía que acometía en esos años su plena integración en la economía mundial a través de su progresiva integración en la UE, lo que provocó una fuerte crisis y proceso de reconversión industrial que se produce en un contexto definido por el “estancamiento en los gastos de I+D/PIB, incremento del déficit de la balanza de pagos tecnológicos y la ausencia de política científica y tecnológica que orientase la reconversión industrial” (Criado, 199: 126).

España entra con retraso al desarrollo de un sistema científico y tecnológico moderno, el cual se produce con fuertes limitaciones por medio de la Ley de Ciencia de 1986 y el primer Plan Nacional de Investigación, con el que se crea el marco institucional del sistema español de ciencia y tecnología actual, que pasa a ser analizado en los siguientes apartados.

## **9.2. El sistema español de ciencia y tecnología**

El marco institucional en el que se enmarca el Sistema de Ciencia y Tecnología en España viene determinado por un instrumento central, la Ley de ciencia de 2011, y dos instrumentos que la acompañan y desarrollan: la Estrategia española de Ciencia y Tecnología 2013-2020 y El Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, cuyo contenido más relevante pasará a ser analizado a continuación.

### *9.2.1. La Ley de Ciencia de 2011*

Desde enero de 2012, el marco normativo para el funcionamiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en España queda definido por la Ley de Ciencia de 2011<sup>98</sup>, que vino a sustituir a la Ley de Investigación Científica y Tecnológica de 1986<sup>99</sup>. El nuevo texto, nacía con la vocación de adaptar la regulación básica de la ciencia y la tecnología y sus aplicaciones en el sistema productivo a un entorno muy distinto del que propició la ley de 1986, marcado por la plena internacionalización de la economía española, el desarrollo de los sistemas autonómicos de I+D impulsados desde las Comunidades Autónomas y las necesidades de coordinación ante el crecimiento del sistema y la dispersión de sus instrumentos de financiación (CES,2015b).

En el preámbulo de la Ley se fija como eje rector la necesidad de superar las limitaciones del modelo productivo español, objetivo que se plantea desde los postulados teóricos de la Economía del conocimiento, a la que se pretende avanzar a través de la promoción de la investigación, el desarrollo experimental y la innovación, desde los que “consolidar y dotar de verdadera proyección internacional a la ciencia producida en el país” (CES, 2015b: 84).

La Ley define las estrategias a desarrollar alcanzar sus objetivos. En concreto, la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología por un lado y, por otro, la Estrategia de Innovación. A partir de estos instrumentos deben definirse planes plurianuales que determinen principios, objetivos y prioridades, así como los medios de evaluación de los resultados. Objetivos, estrategias y planes que deben coordinarse con la administración autonómica a través del Consejo de política científica, tecnológica y de innovación.

El contenido de la Ley de Ciencia de 2011 establece una serie de medidas encaminadas a impulsar la investigación científica y técnica, la innovación, la transferencia del conocimiento, la difusión y la cultura científica, hacia el objetivo de “constituirse como un factor de mejora de la competitividad empresarial” y de la internacionalización de la actividad económica, científica y tecnológica.

---

<sup>98</sup> Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Disponible en web: [http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/Admin/114-2011.html](http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/114-2011.html)

<sup>99</sup> Ley 13/1986, de 14 de abril, de Fomento y coordinación general de la Investigación Científica y Técnica. Disponible en web: <http://www.lamoncloa.gob.es/espana/eh15/economia/Documents/Ley%2013.86.pdf>

La asunción de la empresa privada como centralidad del sistema y de su internacionalización como el objetivo económico prioritario, convierte al sector industrial como uno de los ámbitos productivos principales del sistema a través de la creación del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).

#### *9.2.2. La Estrategia española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020*

La Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación constituye, de acuerdo con la Ley de la Ciencia, el instrumento central del nuevo modelo contemplado en el Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación (CES, 2015b).

El contenido de la estrategia tiene como objetivo dar respuesta al desempleo producto de la crisis económica, a través del aumento del excedente empresarial por medio de políticas de incremento de la competitividad, que pretende lograr un incremento de la intensidad tecnológica de los bienes y servicios en torno a una estrategia de especialización exportadora de la economía española. Objetivo que centra el papel del sistema de innovación español en torno a la frase “desde la idea al mercado” (MINECO, 2013: 5).

La Estrategia de innovación parte del reconocimiento de la existencia de un “diferencial observado en innovación o las debilidades de un Sistema que tiene una de las tasas más baja de participación empresarial en I+D+i” (MINECO, 2013: 3), el cual se señala como uno de los factores responsables del déficit tecnológico en España y su falta de competitividad internacional por lo que se establece una estrategia que pasa por “el apoyo a la internacionalización y promoción del liderazgo internacional del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* ya que constituyen un claro factor de competitividad” (MINECO, 2013: 6).

Una vez definido el objetivo central que inspira la Estrategia de innovación, se pasa a describir los ejes centrales del sistema por medio de la definición de cinco principios: la coordinación de las políticas de I+D+i de las Administraciones Públicas con la UE, la definición de un marco estable de planificación de las actuaciones promovidas por las Administraciones Públicas, la aplicación de criterios de calidad y relevancia e impacto social internacionalmente reconocidos en la asignación de recursos públicos competitivos, la eficiencia y rendición de cuentas en todas las actuaciones emprendidas y la incorporación de la perspectiva de género en las políticas públicas de



I+D+i, Descritos los objetivos generales y sus principios rectores, la Estrategia de innovación pasa a definir cuatro objetivos específicos: el reconocimiento y promoción del talento en I+D+i y su empleabilidad, el fomento de la investigación científica y técnica de excelencia, el impulso del liderazgo empresarial en I+d+i y el fomento de actividades orientadas a los retos globales de la sociedad, entendido este último, como el de mejorar el marco de inserción de la economía y sociedad española en la globalización.

El objetivo de mejora de la competitividad del tejido empresarial marca la necesidad de “generar conocimiento frontera”, por medio del impulso de la “investigación de alto nivel e impacto internacional en la denominada «frontera del conocimiento» puesto que la misma posibilita identificar oportunidades de innovación a largo plazo capaces de generar ventajas competitivas por parte de los agentes responsables de su desarrollo”, lo que orienta el esfuerzo científico hacia “el desarrollo de tecnologías emergentes y de vanguardia”, como vía que posibilite el “salto cualitativo y transformación del modelo productivo” (MINECO, 2013: 21).

Cambio de modelo productivo que se define como un proceso de modificación de la demanda agregada a través del desarrollo de sectores económico ligados a las ciencias de la salud, el sector agrícola y bioalimentario, sectores energéticos y de transporte en torno al paradigma de la economía sostenible y “la economía y sociedad digital” (MINECO, 2013: 26). Consolidación de un nuevo modelo productivo que obliga a orientar el trabajo principal del Sistema de Ciencia y Tecnológico español hacia el fortalecimiento de las actividades de I+D+i empresariales.

### *9.2.3. Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016*

Si la Estrategia Española Ciencia y Tecnología y de Innovación ofrece una visión general del Sistema y define los grandes objetivos a alcanzar, así como los ámbitos de actuación de las Administraciones Públicas durante el período de vigencia de la misma, “el Plan Estatal aborda los instrumentos destinados a financiar por parte de la Administración General del Estado las actividades de I+D+I durante el período 2013-2016 de acuerdo con los objetivos y prioridades científico-técnicas, sociales y de innovación establecidas”.

En concreto, el Plan se dirige a todos los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación responsables de la ejecución de las actividades de I+D+i; la gestión de las actividades de I+D+i; y la prestación de servicios de I+D+i para el progreso científico, tecnológico y la innovación del conjunto de la sociedad y la economía españolas (CES, 2015: 91). Éstos se despliegan, a su vez, en dieciocho subprogramas plurianuales que se desarrollan principalmente en concurrencia competitiva<sup>100</sup>. Para la consecución de los objetivos señalados por el Plan se contempla un marco financiero y presupuestario que establece como criterio un sistema de financiación que prevé para 2016 una distribución del gasto en I+D del 49,0 por 100 correspondiente al sector privado (46,4% en 2013), un 41,4 por 100 al sector público (45,5% en 2013) y del 9,6 por 100 del total del gasto en I+D financiado desde el extranjero (8,1% en 2013) (MINECO, 2013b: 46). En materia presupuestaria se continua con el predominio de las transferencias de capital y la subvención, frente a la inversión productiva y el gasto corriente (CCOO, 2013).

Por último, el Plan establece que la gestión de la investigación científica y técnica estará supeditada en gran medida a la puesta en marcha, prevista para 2013, de la Agencia Estatal para la Investigación, adscrita al Ministerio de Economía y Competitividad, organismo que no ha sido puesto en marcha aún (CES, 2015b).

Tanto la Estrategia española de ciencia y tecnología y de innovación como el Plan estatal de investigación, coincidieron en su elaboración con el debate y puesta en marcha del marco de actuación en materia de I+D+i de la Unión Europea, que bajo el nombre de «Horizonte 2020», será analizado en el siguiente apartado.

#### *9.2.4. El marco europeo de investigación e innovación*

En 1986 la investigación pasó a ser oficialmente una política europea al contar con un capítulo específico en el Acta Única Europea, con el objetivo concreto de fortalecer las bases científicas y tecnológicas de la industria europea con la intención de favorecer su competitividad internacional.

La actividad investigadora se consolidó en la UE en el año 2000 con la creación del Espacio Único Europeo de Investigación (ERA), “área unificada que dota de libertad para el desarrollo de las actividades a científicos e investigadores, fortaleciendo

---

<sup>100</sup> Para una descripción de los mismos véase Mineco (2013b: 14).

las bases científicas y tecnológicas europeas e incentivando la inversión privada en investigación” (CS, 2015b: 77), recayendo en el Consejo Europeo, el Consejo de Competitividad y el Comité para el Espacio Europeo de Investigación (ERAC), las tareas de coordinación y asesoramiento de la política europea de investigación.

Desde entonces se han sucedido siete programas marco, siendo el último, el nuevo Programa Horizonte 2020 el cual se inició en 2014. El Programa Marco de Investigación e Innovación de la UE (Horizonte 2020) es un instrumento de financiación dotado con 80.000 millones euros que se invertirán durante el periodo 2014-2020, desde el que desplegar políticas de competitividad planteadas bajo el concepto “de la mente al mercado”, o como el mismo Programa define: “este instrumento específico de financiación permitirá que las ideas más brillantes lleguen más rápidamente al mercado y puedan aplicarse en ciudades, hospitales, fábricas, tiendas y hogares lo antes posible” (Comisión Europea, 2014: 7).

El Programa Horizonte 2020 parte de una concepción de la investigación e innovación como herramientas para el incremento de la competitividad de la economía europea, concebido por tanto como parte de la política económica e industrial integrada dentro de la “Estrategia Europa 2020 de crecimiento inteligente, sostenible e integrador”<sup>101</sup>. Horizonte 2020 contribuye a dicha meta vertebrando su programa en torno a tres áreas prioritarias: “Ciencia excelente”, “Liderazgo industrial” y “Retos de la sociedad”. Su objetivo es garantizar que en Europa se produzca ciencia y tecnología de talla internacional capaz de impulsar el crecimiento económico y mejorar la competitividad internacional de la UE.

El área prioritaria “Ciencia excelente” persigue aumentar el nivel de “excelencia” en la base científica de Europa con el objetivo de “situar a la UE en una posición predominante de la escena científica internacional” y asegurar un flujo de financiación estable a los cuatro subprogramas en los que se concreta ésta área prioritaria (Comisión Europea, 2014: 7).

En el área prioritaria de “liderazgo industrial” se concentran de los desarrollos más importantes del Programa Horizonte 2020. Dicho programa operativo pretende

---

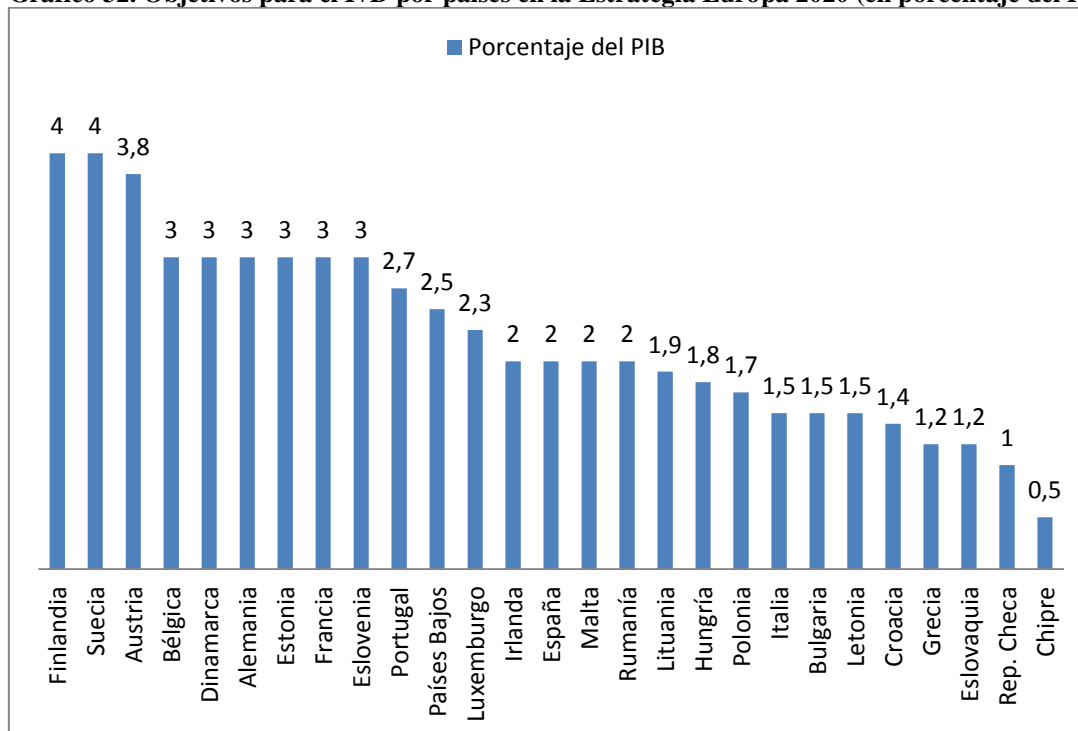
<sup>101</sup> Véase Comisión Europea (2012). *Europa 2020: la estrategia europea de crecimiento. Por un futuro sostenible y generador de empleo*. Dirección General de Comunicación, Bruselas. Disponible en web: <http://www.lamoncloa.gob.es/espana/eh15/politicassocial/Documents/Europa-2020-la-estrategia-europea-de-crecimientoA.pdf>

aumentar la inversión e investigación e innovación en Europa, fomentando actividades por parte del sector industrial “con gran potencial tales como la fabricación avanzada y la microelectrónica” (Comisión Europea, 2014: 9). Es en esta área donde se concentran las políticas industriales dirigidas a impulsar sectores “creadores de liderazgo en tecnologías industriales y de capacitación con apoyo a las TIC, nanotecnologías, materiales avanzados, biotecnologías, fabricación y procesamientos avanzados y espacio.” (CES, 2015b: 81). Área que se asocia con la estrategia económica de generación de empleo por medio de la promoción de la actividad exportadora.

Por último, con el área estratégica de “retos sociales” se pretenden abordar “las preocupaciones compartidas por los ciudadanos “identificado siete aspectos prioritarios en los que la inversión específica en investigación e innovación puede reportar beneficios tangibles a la población: Salud, cambio climático y bienestar; seguridad alimentaria, agricultura sostenible, investigación marina y marítima y bioeconomía; energía segura, eficiente y limpia; “transporte inteligente, ecológico e integrado; acción por el clima, eficiencia de los recursos y materias primas; y sociedades inclusivas, innovadoras y seguras. Programa operativo con el que se pretende una política de reestructuración de la demanda agregada vía sectores relacionados con la economía de la sostenibilidad y el desarrollo de la tecnología digital, enmarcados dentro del concepto de “especialización inteligente”.

El objetivo básico relativo a investigación e innovación es alcanzar en la UE el 3 por 100 de gasto público y privado como porcentaje del PIB, fijándose objetivos concretos para los diferentes países que van del 0,5 al 4 por 100 del PIB según el Estado miembro de que se trate; que en el caso de España es del 2 por 100 a alcanzar en 2020.

**Gráfico 32. Objetivos para el I+D por países en la Estrategia Europa 2020 (en porcentaje del PIB)**



Fuente. CES (2015b: 79).

#### 9.2.5. Agenda para el fortalecimiento del sector industrial en España

Analizados el marco institucional para el desarrollo de la política científica, tecnológica y de innovación a nivel estatal y europeo, en el presente apartado se atenderá al despliegue de dichos instrumentos en el sector industrial español.

La Agenda se inserta dentro de la estrategia económica impulsada por el Gobierno español dentro del “Programa Nacional de Reformas 2014”<sup>102</sup> y parte de los debates que en el marco de la Estrategia Europea 2020, se tienen en relación a la necesidad de acometer políticas de reindustrialización a nivel de la UE, como se reconoce en la introducción al afirmar que “la Comisión Europea ha aceptado el reto de la reindustrialización de Europa y se refleja en su estrategia *Una política industrial integrada para la era de la globalización*”<sup>103</sup> en la que establece como objetivo que la industria represente el 20 por 100 del PIB europeo en 2020. A principios de este año, la Comisión elaboró una nueva Comunicación titulada “Por un renacimiento industrial

<sup>102</sup> Mineco (2014). *Programa Nacional de Reformas de España*. Ministerio de Economía y Competitividad, Madrid. Disponible en web: [http://www.mineco.gob.es/stfls/mineco/prensa/noticias/2014/Programa\\_Reformas\\_2014.pdf](http://www.mineco.gob.es/stfls/mineco/prensa/noticias/2014/Programa_Reformas_2014.pdf)

<sup>103</sup> Comisión Europea (2010). *Una política industrial integrada para la era de la globalización*. Comisión Europea, Bruselas. Disponible en web: [http://www.asturias.es/Asturias/descargas/PDF\\_TEMAS/Europa/europa\\_2020/Estrategia%202020-Politica\\_Industrial.pdf](http://www.asturias.es/Asturias/descargas/PDF_TEMAS/Europa/europa_2020/Estrategia%202020-Politica_Industrial.pdf)

europeo” en la que se fijan las prioridades de la política industrial para lograr este objetivo”, orientaciones que se pretenden materializar a nivel de la industria española a través de la *Agenda para el fortalecimiento del sector industrial en España* (MINETUR, 2014b: 4)

Con la Agenda el Gobierno pretende adaptar el sector industrial a la orientación exportadora de la economía, a través de la estimulación de la demanda de bienes industriales como mecanismo creador de un “efecto multiplicador en la economía”, por medio de la adopción de medidas que “mejoren la actividad de los factores productivos claves” en los que España goza de ventajas competitivas, para lo que se pretende una adaptación de la política en I+D+i al mercado, una política competitiva basada en la reducción de costes, en especial de los costes laborales unitarios y el impulso de la internacionalización de la pyme como agente central de la Agenda industrial española, para lo que se persigue un aumento de su capacidad tecnológica que contempla “la compra pública innovadora y fomento de la demanda temprana de tecnología y productos innovadores” (MINETUR, 2014b).

#### *9.2.6. Criterios para una valoración crítica al sistema de ciencia, tecnología e innovación español*

La primera característica general, es la ausencia de todo horizonte industrial a largo plazo, en el sentido de definir apuestas industriales de carácter estratégico, más allá de objetivos declarativos, sobre todo expuestos, bajo el rótulo genérico del “desarrollo de la nuevas tecnologías” y mejora de la “capacidad competitiva de la economía española”.

Una segunda característica, tiene que ver con la progresiva eliminación de las políticas públicas analizadas, de cualquier consideración macroeconómica, de organización del sistema productivo y del conjunto de actividad industrial, optando por una visión de predominio microeconómico centrado en las estrategias de la empresa privada. De esta forma la apuesta por una concepción de política de competencia, en donde la actuación pública debe circunscribirse al apoyo de estrategias empresariales formuladas individualmente, excluye de facto cualquier planteamiento de horizontes industriales que permitan consideraciones *macro* del conjunto de la base productiva.

En tercer lugar destaca, y en relación con lo anterior, el énfasis en el mercado como elemento determinante en la asignación de recursos, al cual se le otorga una

capacidad para orientar adecuadamente las decisiones económicas más relevantes en materia productiva.

Como una cuarta característica, se destaca cierto énfasis en el objetivo de la transnacionalización. Bajo el objetivo de “la internacionalización de nuestra economía”, se expresa en un doble sentido: generar entornos eficaces para la atracción de capital extranjero y la internacionalización de sectores concretos por medio de programas de apoyo a empresas nacionales (Donoso, 2007). Esto conduce a una reducción de los incentivos para la diversificación productiva a la pequeña y mediana empresa, ámbito en el que se concentran medidas de adaptación organizativa y tecnológica a modelos de inserción exterior por medio de programas centrados en tres ejes: marca, el diseño y la calidad. De esta forma se intenta hacer compatible la actuación de la pyme con los requerimientos del mercado exterior y de los requerimientos tecnológicos de las filiales de empresas extranjeras o grandes empresas de sector. Esta determinación de la pyme como ámbito productivo privilegiado para el desarrollo de industrias auxiliares, en torno a la gran empresa (transnacional en el mayor de los casos), se hace a costa de políticas públicas de articulación territorial sobre base productivas homogéneas en torno al mercado interno (CCOO, 2014).

Un quinto aspecto, aunque menos generalizado, y en relación a la internacionalización, es el de estimular de manera indirecta la importación de tecnología. Esta consecuencia es producto del predominio, en el ámbito presupuestario, de las transferencias de capital por parte de las Administraciones Públicas, lo que lleva al predominio de la subvención directa a la empresa como vehículo de transferencia de recursos públicos a las necesidades de renovación de planta productiva, de adquisición de nueva maquinaria o de incentivos para nuevas localizaciones industriales. En cuanto a las políticas públicas de tipo científico y tecnológico, este efecto se deriva de una política de incentivos a la investigación que se desvinculan de cualquier objetivo, lo que lleva a planes en los que no se identifican objetivos relacionados con el problema de la reducción de la dependencia tecnológica (CCOO, 2014).

En sexto lugar, ya mencionada en el punto anterior, se encuentra el progresivo predominio en los presupuestos, de las transferencias de capital y la subvención, frente a la inversión productiva y el gasto corriente, en los programas de industria, planificación económica e innovación (CCOO, 2015). El bajo grado de inversión productiva es uno

de los rasgos principales de las políticas presupuestarias, verdadero obstáculo para una asignación eficiente de recursos en torno a criterios reindustrializadores y de cambio tecnológico en el Estado (CCOO, 2013).

Como séptima característica, se encuentra el marcado carácter *productivista* con el que se diseñan las políticas públicas tecnológicas en España (Buesa y Viaña, 1989). Tanto la política científica y tecnológica, como las políticas de innovación empresarial, parten de la centralidad del objetivo de integración del sistema científico-técnico con el sistema productivo y el mercado internacional, al diseñarse instrumentos públicos casi exclusivamente desde el lado de la oferta. Toda consideración social, territorial, de creación de empleo, de sostenibilidad o redistribuidora, queda supeditada a la necesidad productiva o de inserción “exitosa”.

Por último, como octava característica, se continúa con una concepción de desconfianza hacia el sector público, como ámbito privilegiado para la consecución de objetivos industriales estratégicos (Ferrer, 2011).

Además del exiguo número de empresas que realizan I+D, el principal problema detectado radica en la incapacidad del tejido empresarial para aprovechar los resultados de la actividad investigadora y para atraer a personal con elevado nivel de formación. La disponibilidad de tecnología en las empresas “no es suficiente para su transformación en valor agregado, salvo que se disponga de personal investigador, tecnólogos y gestores capaces de valorar y hacer un uso transformador de la tecnología aplicada” (Durán, 2007: 155). La actual política de fomento de la innovación se basa en una pura transferencia de recursos al entorno productivo sin medir ni potenciar la cultura de la innovación, la adaptabilidad de las tecnologías incorporadas, la generación de tecnología propia o el carácter selectivo del patrón tecnológico a desarrollar (Durán, 2011).

### **9.3. Indicadores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación**

La complejidad de los procesos de cambio tecnológico y la heterogeneidad de los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, determina que el desarrollo y la difusión de la ciencia y tecnología sean procesos complicados y muy difíciles de cuantificar.



Para Sancho Lozano (2002), no existen modelos económicos convencionales para estimar el balance coste beneficio o inversión-resultado en el proceso científico: “así como los costes o inversiones en ciencia son tangibles y se pueden cuantificar con los mismos patrones en términos de recursos financieros aportados, gastos originados y recursos humanos disponibles, los resultados o beneficios de la ciencia, sin embargo, son intangibles, multidimensionales y, prácticamente, imposibles de cuantificar en términos económicos” (Sancho Lozano, 2002: 97).

Lo anterior conduce a que las actividades científicas y técnicas sólo se podrán cuantificar desde una perspectiva aproximada o estimativa sobre la base de indicadores o parámetros evaluativos, especialmente elaborados para estas actividades. Dado que no existen valores de referencia para los indicadores de ciencia y tecnología, “la evaluación de la ciencia por medio de indicadores sólo se puede basar en comparaciones internacionales” (Sancho Lozano, 2002: 97).

En los siguientes capítulos con los que se cerrará esta tercera parte de la investigación, se abordará el estudio de los indicadores de inversiones en I+D como herramienta que permite medir, de manera aproximada, los *inputs* del sistema de ciencia y tecnología, para luego hacer referencia a los indicadores de resultados de I+D desde el que realizar una evaluación de los *outputs* del sistema nacional de innovación, en su comparación con los países de la UE (Tabla 39).

**Tabla 39. Comparación internacional de la situación de España según datos de la OCDE 2012**

<b>Recursos generales</b>	<b>España</b>	<b>UE-28</b>	<b>OCDE</b>
<b>Gastos en I+D</b>			
Totales en US\$ corrientes (millones en PPC)	19.555,7	339.092,0	1.106.506,4
España en porcentaje de la UE y la OCDE			
Gastos empresariales en I+D (millones de US\$ PPC)	10.359,7	211.010,5	749.739,7
Gastos empresariales en I+D en porcentaje gasto total en I+D	53,0	62,2	67,8
Gastos en I+D por habitante (millones de US\$ PPC)	423,6	665,8	887,0
<b>Esfuerzo en I+D</b>			
Gasto interno total ejecutado en I+D/PIBpm (%)	1,30	1,97	2,40
Gasto interno ejecutado en I+D por sector empresarial/PIBpm (%)	0,69	1,22	1,62
Gasto interno ejecutado en I+D por sector público/PIBpm (%)	0,61	0,72	0,72
<b>Personal en I+D (EJC)<sup>104</sup></b>	208.349	2.647.918	
Sobre población ocupada (%)	11,8	11,7	
<b>Investigadores (EJC)</b>	127.129	1.652.933	4.296.736
Sobre el total del personal en I+D (%)	61,0	62,4	
Investigadores en empresas sobre el total de investigadores (%)	35,6	46,4	59,5
<b>RESULTADOS</b>			
Saldo comercial de sectores intensivos en I+D (millones de \$PPC)			
Industria aeroespacial	2.447	47.978	96.743
Industria informática, electrónica y óptica	-19.455	104.244	-224.412
Industria farmacéutica	-3.772	65.912	30.593
<b>Familias patentes triádicas registradas</b>	140	11.834	41.041
España en pocentaje de la UE y la OCDE		1,19	0,34

Fuente. Cotec (2014: 19)

<sup>104</sup> Equivalencia a jornada completa.

### 9.3.1. Indicadores de inversiones en I+D

Los indicadores de inversiones miden los recursos nacionales dedicados a ciencia y tecnología, y permiten comparar dichos recursos entre los diferentes países y regiones, y entre un mismo país a lo largo de los distintos períodos. Éstos son: financiación pública en I+D y personal dedicado a I+D. Los datos para la elaboración relacionados con los indicadores de inversiones públicas para I+D se obtienen de los Presupuestos Generales del Estado (PGE), los gastos y personal, mediante encuestas enviadas por los institutos nacionales de estadísticas.

En relación a los *gastos en actividades de I+D*, estos indicadores expresan el esfuerzo relativo realizado por un país para crear nuevo conocimiento o para transferir el ya existente. Los gastos en I+D son indicadores de *input*, al medir el esfuerzo dedicado a I+D, pero no la eficacia con la que dicho esfuerzo llega a producir nuevo conocimiento. Se considera el gasto interno total, tanto público como privado, que realizan los ejecutores de I+D (empresas, educación superior, Administración e instituciones privadas sin fines de lucro), para llevar a cabo sus actividades de I+D. Se entiende por gasto en I+D “la proporción entre el gasto público (ejecutado en los sectores de la Administración y la enseñanza superior) y privado (ejecutado en las empresas)”, siendo el indicador más utilizado el gasto de I+D como porcentaje del producto interior bruto (PIB) de un país, indicador que marca “la intensidad de la I+D nacional” (Sancho Lozano, 2002: 98-99).

Dentro de los gastos en actividades en I+D se encuentran *los gastos en empresas*, que suponen el gasto total para la I+D realizada en el sector empresarial y señalan la importancia relativa de las actividades de I+D en la industria, así como la fortaleza de la I+D en dicho sector, lo que viene a ser en definitiva la “intensidad de la I+D llevada a cabo en la industria de cada país”. Los gastos generados por la I+D en el sector de empresas indican también la competencia industrial de un país, ya que se trata de cantidades empleadas en investigación dirigida a solucionar los problemas y necesidades del sector industrial (Sancho Lozano, 2002: 99).

Por último, y dentro de los gastos en I+D, se encuentra el gasto de la Administración Pública, el cual indica el esfuerzo en I+D de los organismos públicos de investigación que pertenecen a la Administración, respecto al total, que se distribuye

según el tipo de investigación sea básica, aplicada y desarrollo experimental (OCDE, 2005).

En cuanto a los *indicadores de personal dedicado a I+D* se puede distinguir una concepción más restringida referida al personal dedicado al I+D; o una más genérica, que se ocupa de medir los recursos humanos empleados directamente en I+D como potenciales, que incluye desempleados, parados, jubilados y demás sectores sociales, denominado reserva de personal para I+D.

El *personal dedicado a I+D* expresa el número de personas total o parcialmente dedicadas a I+D en relación al total de habitantes o de población activa del país, o en equivalente a jornada completa. Se distingue entre investigadores (científicos o ingenieros) y otro personal de I+D (ayudantes y técnicos). Con la intención de superar las limitaciones derivadas del concepto de personal dedicado a la I+D, se elabora un nuevo indicador denominado *reserva de personal para I+D*, que abarca a todas las personas con cualificaciones formales de licenciado, graduado o doctor, estén o no empleadas en I+D (Cotec, 2014).

### 9.3.2. Indicadores de resultados de I+D

El desarrollo del cambio tecnológico en el marco del proceso de la internacionalización de la economía, da a la productividad alcanzada por los sistemas nacionales de ciencia y tecnología un significado estratégico por medio de la medición del conocimiento generado.

Para realizar la evaluación de los resultados tecnológicos de la actividad realizada en I+D en el sector industrial<sup>105</sup>, ha de tenerse en cuenta la importancia que los mismos tienen al provocar un resultado económico directo, lo que explica que dichos resultados se *patenten*<sup>106</sup> o se guarden como secretos industriales, sistema de patentes que constituye el principal indicador que refleja el resultado de la labor científica y tecnológica.

---

<sup>105</sup> En referencia a otros sectores económico y al propio desarrollo de la labor científica, existen importantes indicadores que miden la producción y productividad científica en torno a indicadores de resultados de la actividad científica como la bibliometría o el número de *spin-off* creados, entendidos como aquellas empresas creadas a iniciativa de los propios investigadores para producir y comercializar descubrimientos científicos generados en universidades y centros públicos de investigación. Para una mayor profundización en estos indicadores léase Sancho Lozano (2002: 100-102).

<sup>106</sup> En el Capítulo 12 se hará un repaso en profundidad sobre la definición y características de los indicadores patentes, balanza de pagos tecnológica y comercio de bienes de alta tecnología.

Como resultado del proceso de internacionalización de la economía crecen también las transferencias tecnológicas entre países, las cuales generan un flujo financiero que tiene reflejo en la en la balanza de rentas de una economía, que para su medición se recurre a la *balanza de pagos tecnológicos* (BPT), indicador que refleja la capacidad de los países para vender su tecnología en el extranjero.

Evaluar el impacto económico de la actividad de innovación se relaciona con la venta o exportaciones de nuevos productos o de productos sustancialmente mejorados, a través de indicadores que miden el contenido tecnológico de los bienes producidos y exportados a mercados de alta tecnología, entre los que se encuentra la *venta de productos de alta tecnología*, indicador que refleja la capacidad competitiva y grado de dependencia tecnológica de una economía (Sancho Lozano, 2002). Comercio exterior de bienes de alta tecnología que junto a la balanza de pagos tecnológicos constituyen los indicadores que miden las manifestaciones económica de la innovación (Cotec, 2014).

Patentes, balanza de pagos tecnológica y venta de bienes de alta tecnología aparecen como unos de los principales indicadores para el análisis de los resultados de I+D, razones que llevan a la presente investigación centrar el análisis del grado de dependencia tecnológica de la industria española, sobre el estudio de estos indicadores.

Realizado el repaso histórico al proceso de creación del sistema de ciencia y tecnología en España, su marco institucional nacional y europea actual y señalados los indicadores que serán utilizados en la investigación, se pasa a continuación a realizar el análisis empírico sobre el grado de dependencia tecnológica que experimenta el sector industrial español.

## **CAPÍTULO X**

### **EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN ESPAÑA EN PERSPECTIVA COMPARADA**



## **CAPÍTULO X. EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN ESPAÑA EN PERSPECTIVA COMPARADA**

Cuando se acepta la existencia de una interrelación entre desarrollo industrial y desarrollo tecnológico, se entiende que un escaso esfuerzo interno en materia de I+D influirá negativamente en el proceso de industrialización de un país y en el predominio de relaciones de dependencia con el exterior en el proceso de cambio tecnológico de una economía, aspectos que conforman el objetivo último del presente capítulo.

La capacidad tecnológica de una economía depende, en buena parte, del buen funcionamiento del sistema nacional de ciencia y tecnología. El desarrollo tecnológico requiere de la previa generación de conocimiento e ideas, es decir, del desarrollo sistemático de actividades encaminadas a incrementar el stock de conocimiento o para utilizarlo en nuevas aplicaciones. De ahí la importancia de “la eficaz interacción entre el conjunto de agentes e instituciones, públicos y privados, que contribuyen directa o indirectamente a la generación, difusión y aplicación del conocimiento al sistema productivo” (CES, 2015b: 5).

A largo plazo, por tanto, debe considerarse que forman parte del proceso de desarrollo tecnológico y la generación de innovación, desde la investigación científica desarrollada en las universidades y los centros públicos de investigación, hasta la inversión empresarial y pública asociada a la introducción de nuevos productos y servicios o a la transformación de los procesos y métodos productivos., aspectos que serán analizados a continuación.

A lo largo del capítulo se analizará la evolución del sector tecnológico interior por medio de tres apartados.

En el primero de ellos se abordará el esfuerzo inversor de España en I+D, a través del estudio de los gastos totales en investigación científica y desarrollo tecnológico, por medio del estudio de la estructura del gasto en I+D y la distribución de los gastos por agentes de financiación y ejecución, y su comparación con los países de la OCDE y los CINCO<sup>107</sup>. En un segundo apartado se procederá al análisis de los

---

<sup>107</sup> Indicador elaborado por la Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica que compara el desarrollo tecnológico, la innovación y la investigación científica de España con los cinco países más poblados de la UE: Alemania, Francia, Italia, Polonia y Reino Unido.



recursos humanos de I+D en España, su análisis a nivel de personal empleado y de investigadores, para pasar posteriormente a su comparación con los países antes mencionados. Por último, en un tercer apartado, se estudiará la actividad de I+D empresarial.

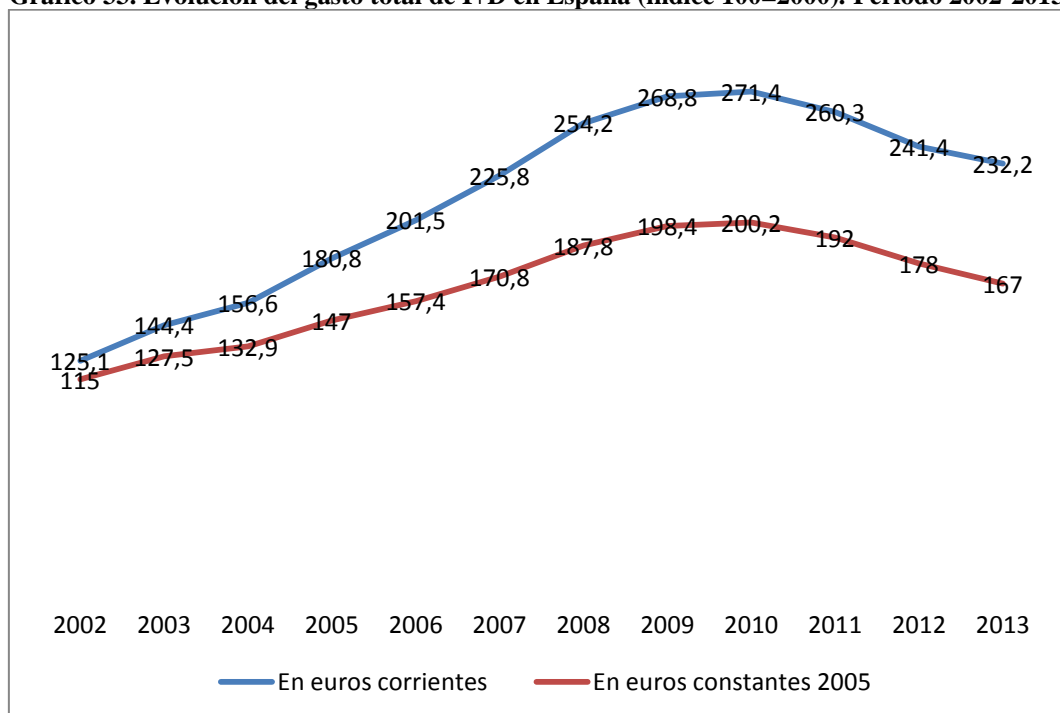
### **10.1. Evolución del sector tecnológico interior. Situación de la I+D en España en perspectiva comparada**

De la evolución reciente del esfuerzo inversor de España en I+D 2002-2013 (INE, 2015c), se aprecia un freno y posterior caída como consecuencia de la crisis económica y de una política que ha privilegiado los recortes en las áreas de inversión, entre ellas, en aquellas relacionadas con la investigación y el desarrollo (CCOO, 2014).

El gasto en I+D en España ascendió a 13.012 millones de euros en el año 2013, lo que supone, respecto a los 13.392 millones de 2012, una caída del 2,8 por 100. Este gasto supuso un 1,24 por 100 del PIB. El sector Administración Pública disminuyó su gasto en I+D un 4,7 por 100 respecto a 2012, mientras que el sector Enseñanza Superior lo redujo un 1,8 por 100. En el sector Empresas el gasto bajó un 2,6 por 100.

Se mantiene por tanto la caída de este indicador, que venía creciendo de manera continuada hasta 2010, y que vuelve a niveles inferiores a los de 2008, tal y como se puede apreciar al ver la evolución del gasto corriente y gasto constante, que continúan en 2013 por debajo de los máximos alcanzados ese año (Gráfico 33).

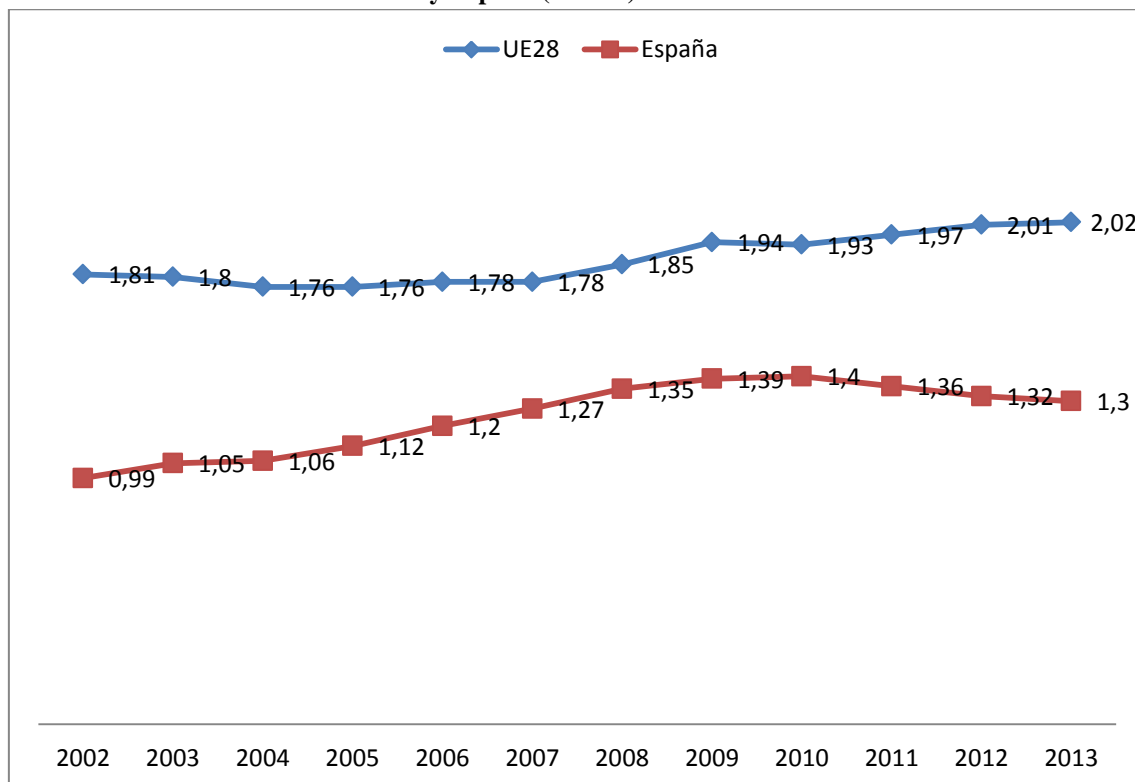
**Gráfico 33. Evolución del gasto total de I+D en España (índice 100=2000). Periodo 2002-2013**



Fuente. Estadística sobre Actividades en I+D 2013 (INE, 2015c).

Al comparar el gasto total en I+D de España con la UE-28 en relación al PIB, se aprecia una evolución negativa en el caso español frente a la positiva de la UE-28, incremento del gasto en I+D que en el caso de la UE ha continuado en los años de la crisis a diferencia de la fuerte reducción sufrida en España (Gráfico 34). Dinámica con la que se interrumpe la tendencia a la convergencia del gasto en I+D, diferencia que vuelve a aumentar y con la que se ahonda en la brecha tecnológica existente entre España y la media continental.

**Gráfico 34. Gasto total en I+D UE28 y España (% PIB). Periodo 2002-2013**



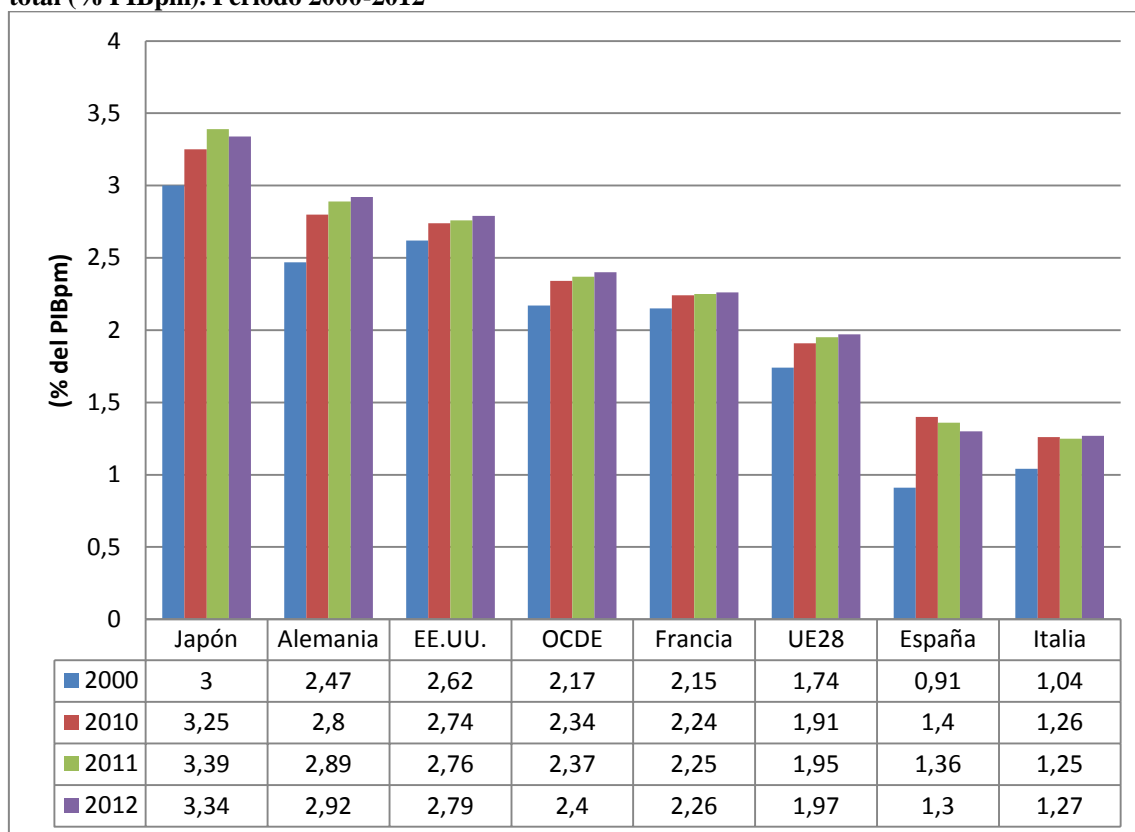
Fuente. CES (2015b: 15).

Al realizar la comparación con el promedio de gasto de I+D de los países de la OCDE, se confirma la brecha tecnológica existente entre España y los países más industrializados (Gráfico 35). Se aprecia como España es el único país de los analizados cuyo promedio de gasto sufre una reducción, exceptuando el caso de Japón, economía que sin embargo mantiene el liderazgo tecnológico en cuanto a gasto en I+D a nivel internacional, muy por encima del España.

Lejos de reducirse, la diferencia del gasto tecnológico en España aumenta respecto a los países más industrializados, mientras que se acorta o iguala la diferencia positiva que se mantenía hasta ahora con los de países de la periferia mediterránea (como el caso de Italia) o del Este europeo, tendencia que marca una progresiva pérdida de competitividad a nivel internacional, que puede derivarse en gran parte, tal y como se ha analizado en apartados anteriores, por la pérdida de intensidad tecnológica en los diferentes sectores productivos, y en especial, del manufacturero, y la profundización en un modelo económico dependiente de la competitividad en costes<sup>108</sup>, que se ve reforzada con los recortes sufridos en el sistema científico y tecnológico español.

<sup>108</sup> Ver Capítulo 6.

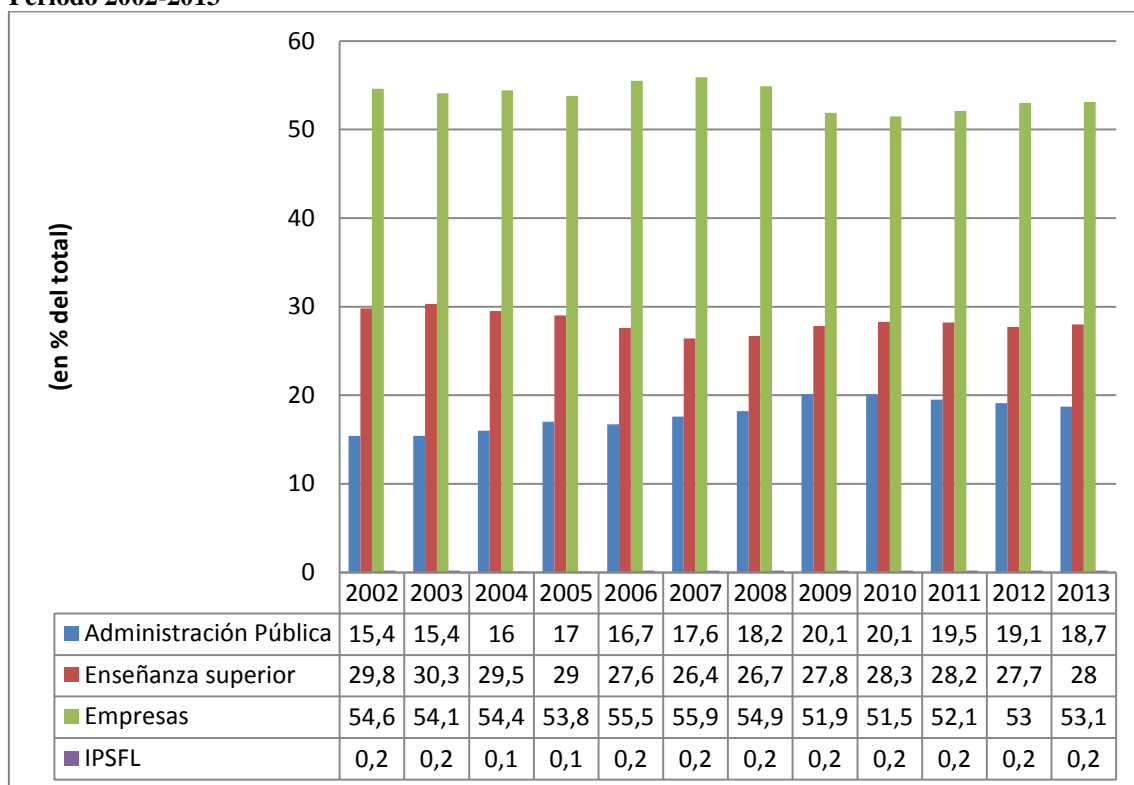
**Gráfico 35. Esfuerzo en I+D promedio de la OCDE, UE28 y países seleccionados con España. Gasto total (% PIBpm). Periodo 2000-2012**



Fuente. Eurostat.

El desglose del gasto de I+D por sector de ejecución, pone de manifiesto que en 2013 persiste la caída o congelación del gasto en todos los sectores, sin excepción, que ya se observó por primera vez en 2011. La principal caída se produce en el sector Administración Pública, seguido por el de enseñanza superior, y el mantenimiento del papel simbólico de la contribución de las instituciones privadas sin fines de lucro. Las mayores caídas del sector público explican que la contribución privada al gasto total de I+D en términos porcentuales, que alcanzó en 2010 su valor mínimo desde 1997 (Cotec, 2014), suba en 2012 al 53,1 por cien (Gráfico 36).

**Gráfico 36. Gasto interno total en actividades de I+D, por sector de ejecución (en% del total). Periodo 2002-2013**

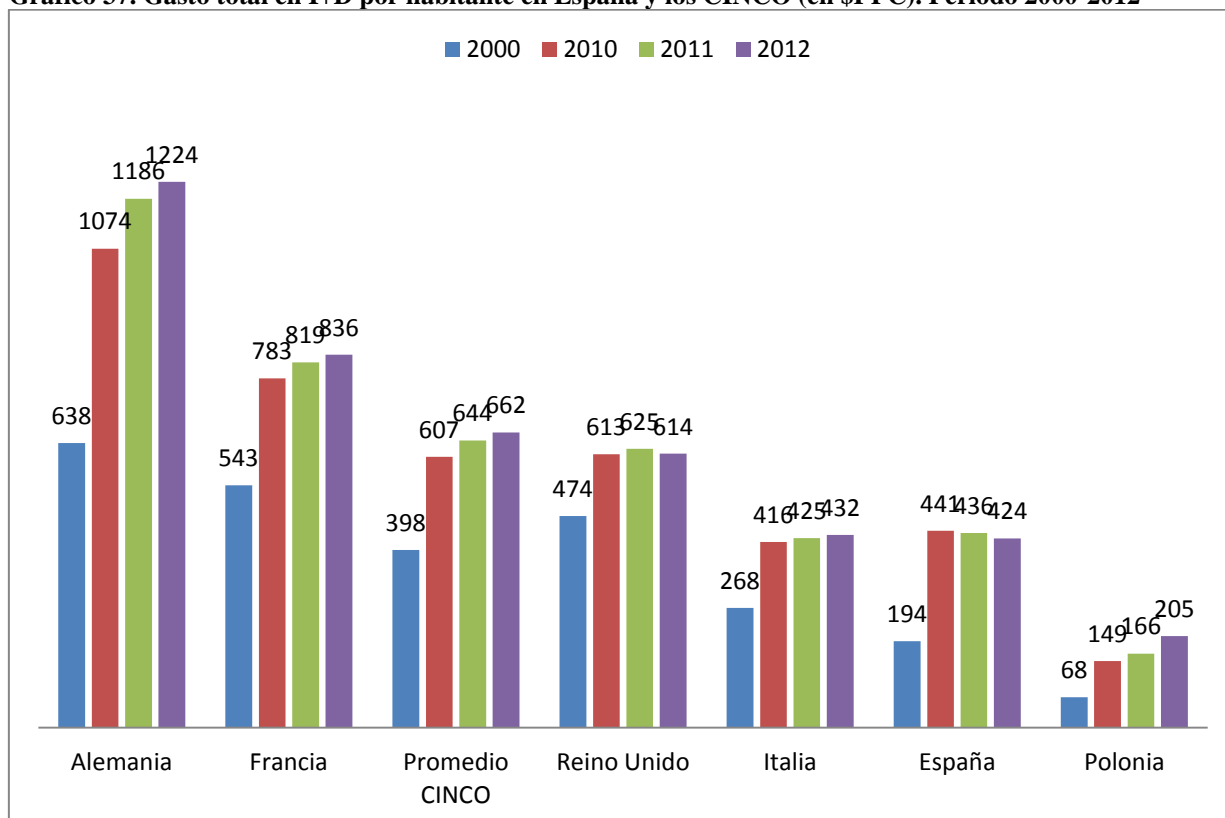


Fuente. Estadística sobre Actividades en I+D 2013 (INE, 2015c).

Si se compara la situación española con la de los cinco países europeos con más población (CINCO) se aprecia la tendencia antes indicada de incremento de gasto en I+D por habitante hasta 2011 donde el gasto en I+D en España se ha seguido reduciendo (Gráfico 37). Se observa cierta excepcionalidad en el comportamiento experimentado por España, ya que a excepción del estancamiento del gasto producido en Reino Unido, en el resto de los países analizado el gasto en I+D se ha incrementado, aunque a un ritmo menor, en los últimos años.

De los datos observados se desprende que España se aleja en materia de I+D de los países con más población y mayor peso industrial como Alemania o Francia, pierde posiciones respecto al promedio de los CINCO, y ve como queda relegada por países de la periferia mediterránea como Italia al que se había sobrepasado en gasto hasta 2011, con lo que en apenas dos años, desaparecen los avances experimentados en la década que va de 2000 al 2011. Tendencia que tampoco es seguido por países de la periferia del Este europeo, como Polonia, que a pesar de contar con un importante diferencial de gasto respecto a la economía española, ve como su presupuesto aumenta progresivamente, al contrario del caso español.

**Gráfico 37. Gasto total en I+D por habitante en España y los CINCO (en \$PPC). Período 2000-2012**

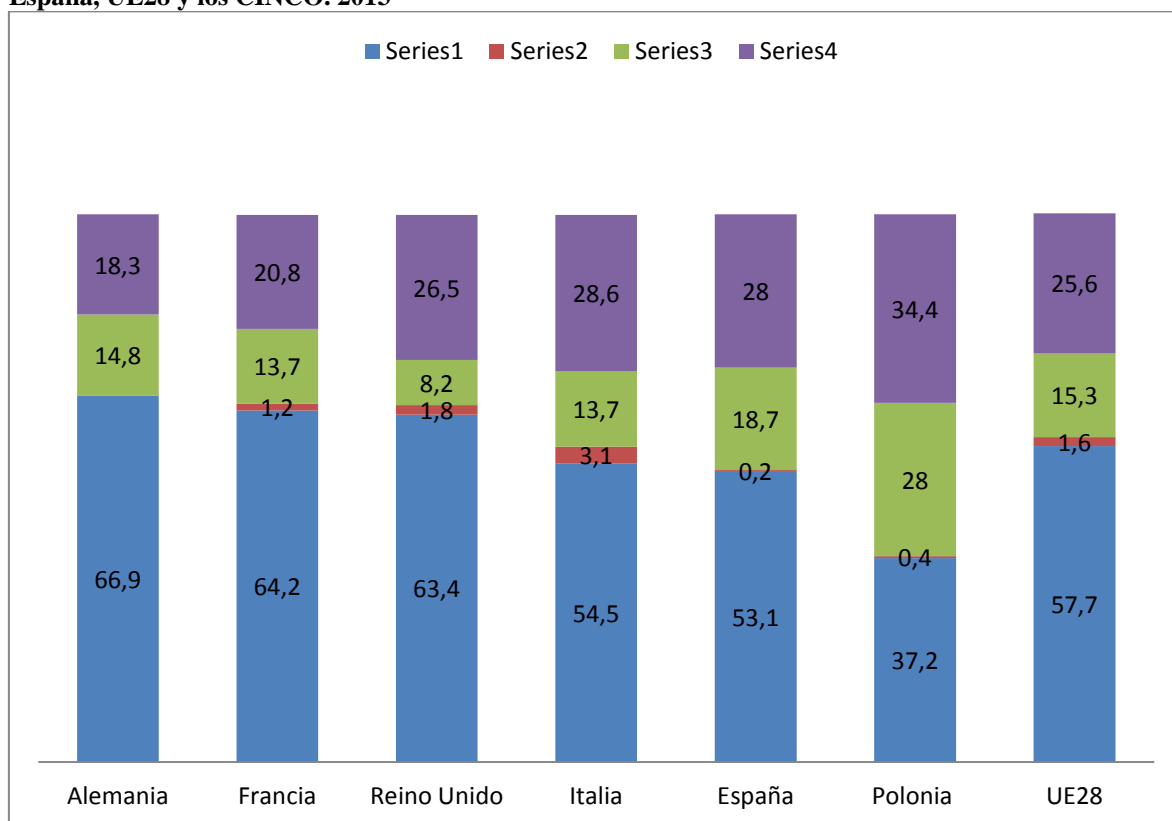


Fuente. Eurostat y Estadística sobre Actividades en I+D 2013 (INE, 2015c).

Otro de los aspectos diferenciales del caso español con respecto a los países más industrializados y con más población de la UE, es la distribución del gasto interno en actividades de I+D por sector de ejecución. El sector privado (empresas e IPSFL) ejecutó en España tan solo el 53,2 por 100 del gasto de I+D, muy alejado de Alemania (66,9%), Francia (64,3%), Italia (57,6%) y de la UE-28 (58,3%) donde solo Polonia tiene entre los CINCO una participación inferior del sector privado en la ejecución de I+D (37,6%) (Gráfico 38).

El menor grado de actividad investigadora y de desarrollo tecnológico alcanzado por el sector privado en España, explica una menor presencia de empresas innovadoras y un menor grado de intensidad tecnológica alcanzado en comparación con la media europea, y en especial, con los países más industrializados de nuestro entorno europeo. Esta realidad dificulta la asimilación de la innovación por parte del tejido empresarial español y explica en una parte importante, el mayor protagonismo del sector público, tanto de la administración como de la enseñanza superior, agentes en los que descansa en una parte importante el esfuerzo en investigación de España.

**Gráfico 38. Gasto interno total en actividades de I+D, por sector de ejecución (en % del total) en España, UE28 y los CINCO. 2013**

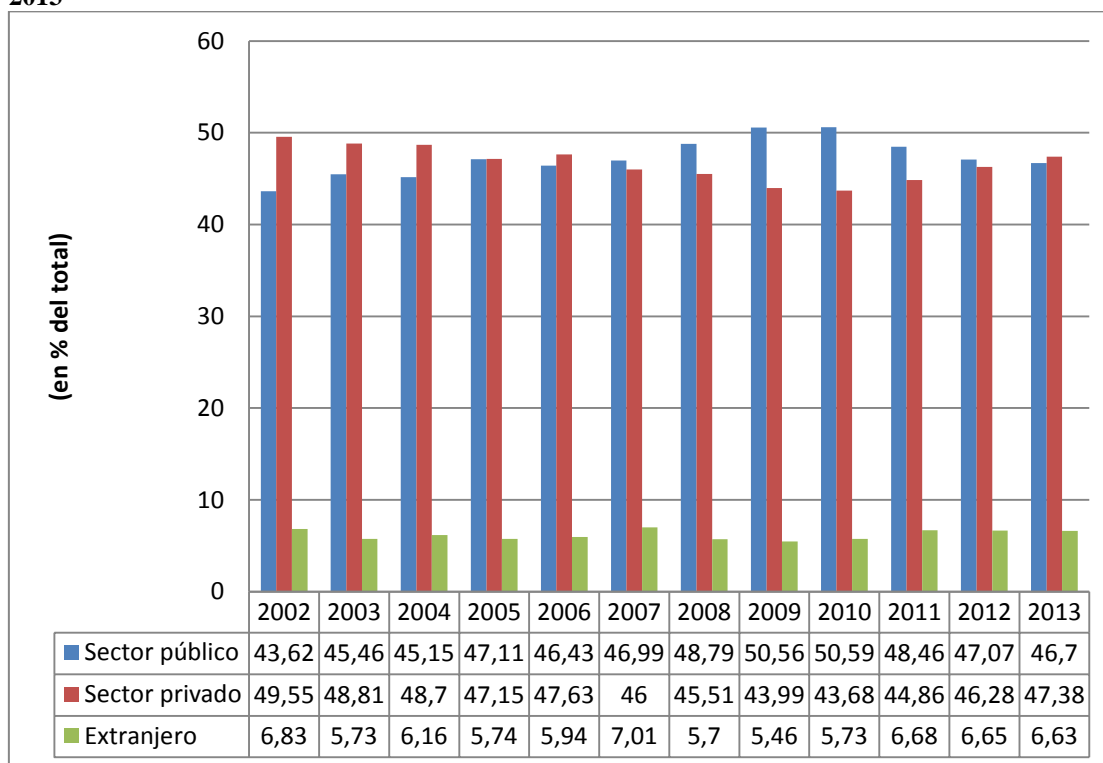


Fuente. Eurostat, *Main indicators. R&D expenditure by sectors*.

La I+D española fue financiada en 2013 en el 46,7 por 100 por las Administraciones Públicas, el 47,38 por 100 por el sector privado, el 6,63% por 100 por fondos del extranjero y el 3,9 % restante por la enseñanza superior (Gráfico 39). Sigue la tendencia al aumento de la financiación privada de la I+D, que en 2011, con el 44,86 por 100 %, fue 1,2 puntos superior a la de 2010, en 2012 aumenta en otros 1,4 puntos y en 2013 se incrementa en un 1,1 por 100.

La infrafinanciación de la I+D es una de las debilidades más evidentes del sistema español de ciencia y tecnología y un importante escollo para mejorar la intensidad tecnológica de la economía. Este retraso, en comparación con otros países desarrollados, se ha agudizado a raíz de la crisis al producirse un significativo recorte de fondos, tanto públicos como privados, que ha truncado la tendencia al incremento sostenido y a tasas superiores al PIB que venía produciéndose en los años previos (CES, 2015b).

**Gráfico 39. Gasto interno total en I+D, por sector de financiación (en % del total). Periodo 2002-2013**



Fuente: Estadística sobre Actividades en I+D 2013 (INE, 2015c).

El cambio de tendencia ha sido especialmente agudo y preocupante en el caso de la financiación pública, que de crecer a tasas positivas de dos dígitos en el periodo 2005-2008, quedó congelada en 2009 y 2010, para contraerse de manera intensa desde entonces (Tabla 40). Esta discontinuidad en la financiación pública ha tenido un efecto directo sobre la aplicación del Plan Nacional de Investigación, que ha visto reducidas sus dotaciones sustancialmente, llegando incluso a la anulación de alguna de sus convocatorias, como la de 2012 (CCOO, 2014 y CES, 2015b).

**Tabla 40. Evolución y estructura de la financiación de la I+D en España (por origen de los fondos, en millones de euros). Periodo 2003-2013**

Variación %	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AA.PP	8,2	18,9	14,2	14,3	14,4	2,8	0,1	-6,9	-8,3	-5,7
Empresas	8,2	9,8	17,8	9,1	09,0	-4,3	-0,8	0,2	-2,8	-1,4
Extranjero	17,0	6,3	19,8	33,4	-10,4	-5,0	5,1	13,2	-6,0	7,6
Total	8,9	14,0	15,9	12,9	10,2	-0,8	0,0	-2,8	-5,6	-2,8

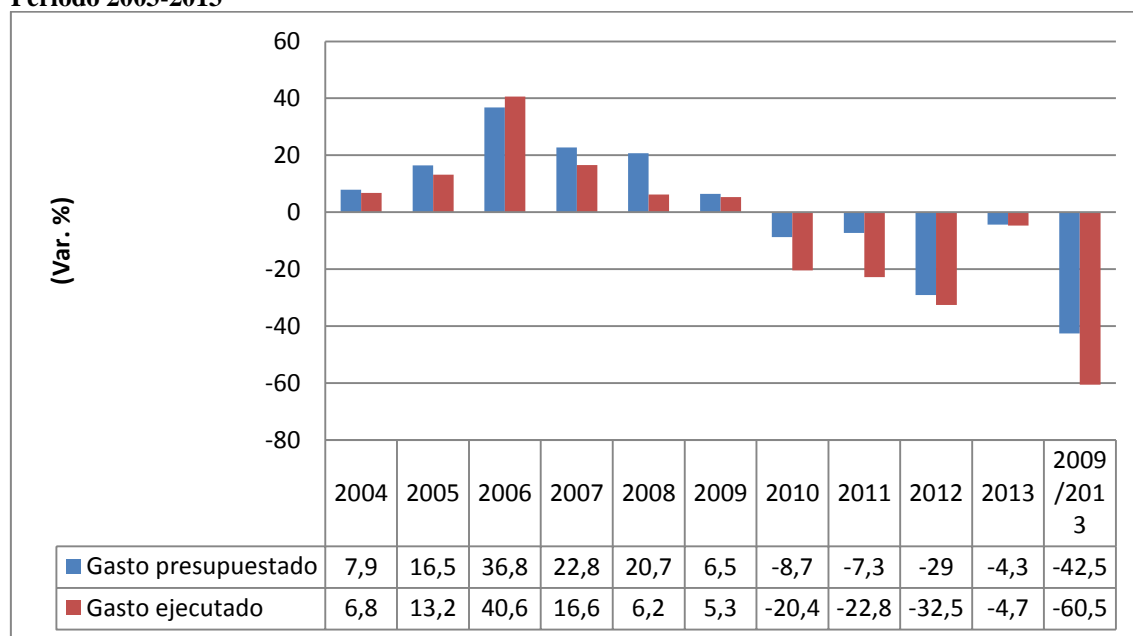
Fuente: Estadística sobre Actividades en I+D 2013 (INE, 2015c).

El análisis de la evolución del gasto en I+D del Estado, el agente principal de financiación del sistema, es revelador de este cambio de tendencia en la financiación pública. En términos de gasto presupuestado en la política de I+D, las tasas positivas de incremento registradas hasta 2009, de más del 20 por 100 en los años 2006 a 2008,



dieron paso recortes pronunciados a partir de 2009, destacando la reducción de casi el 30 por 100 en 2012. Desde el máximo alcanzado en 2009 hasta 2013 se ha producido un recorte del presupuesto del Estado asignado a I+D+i del 42,5 por 100 (Gráfico 40).

**Gráfico 40. Evolución porcentual del gasto del Estado en I+D+i (Capítulos I al IX del Presupuesto). Periodo 2003-2013**



Fuente. CES (2015b: 95).

En relación al gasto efectivamente realizado en cada ejercicio (obligaciones reconocidas), se aprecia como los recortes en esta política desde 2009 han sido todavía más pronunciados, debido a que una parte creciente de los créditos presupuestados para esta política no se ejecutaron. Así, con un porcentaje de ejecución cada vez menor (pasa del 80 por 100 en 2009 al 54,5 en 2013), el recorte real de gasto del Estado en la política de I+D+i entre 2009 y 2013 ascendió al 60,5 por 100 (Tabla 41).

**Tabla 41. Gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, los CINCO y la OCDE, en millones de dólares PPC. Periodo 2002-2012**

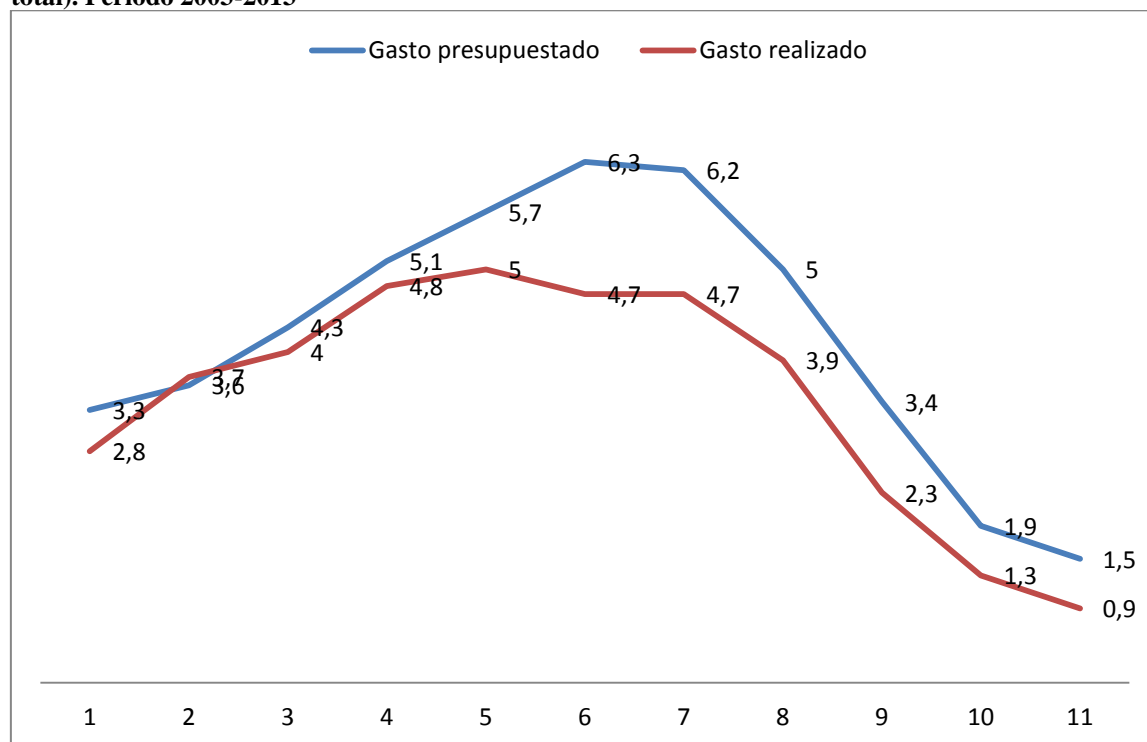
Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido	CINCO	OCDE
2002	17.426,7	4.431,1	13.503,9	8.702,2	1.962,3	10.173,4	51.768,5	200.243,8
2003	17.998,3	4.987,4	13.288,8	8.882,0	1.792,6	10.694,8	52.656,5	209.823,5
2004	18.510,8	5.357,4	13.516,4	8.849,3	1.964,7	11.337,0	54.178,1	219.482,8
2005	19.712,2	6.141,9	14.358,9	8.553,5	2.026,1	12.369,6	57.020,4	231.989,1
2006	21.075,6	7.125,8	15.006,5	9.598,1	2.176,3	13.385,6	61.242,2	245.995,8
2007	22.191,1	8.047,6	15.764,8	9.954,7	2.508,4	13.638,5	64.057,4	261.304,1
2008	25.206,1	9.171,5	16.766,9	10.399,0	2.863,3	14.045,1	69.280,4	278.166,1
2009	26.968,9	9.883,4	18.535,1	10.737,7	3.485,3	14.688,6	74.415,5	295.431,3
2010	28.904,2	9.833,9	18.059,6	10.683,6	4.183,0	13.949,9	75.780,2	307.839,8
2011	31.369,0	9.588,9	18.587,2	10.831,0	4.463,1	13.572,1	78.822,3	319.275,0
2012	33.164,7	9.159,3	18.898,5	11.147,1	4.928,4	13.583,4	81.722,2	330.201,0

Fuente. Cotec (2014: 164).

La inejecución de los créditos presupuestarios asignados a la política de I+D del Estado se focaliza en la partida de activos financieros (capítulo VIII del presupuesto), que recoge los créditos y préstamos reembolsables, una partida con un peso muy elevado, en el entorno del 60 por 100 del presupuesto del Estado en I+D+i (CCOO, 2014).

Estos recortes tan abultados del gasto del Estado en la política de I+D+i han sido, además, mucho más pronunciados que el ajuste del gasto total del Estado, “de manera que esta política ha perdido mucho peso relativo en el total, evidenciando un preocupante cambio de prioridades políticas” (CES, 2015b: 95). Concretamente, el peso de la política de I+D+i en el presupuesto del Estado han pasado del 3,3 por 100 en 2009 al 1,5 en 2013. En términos de gasto realizado, la pérdida de peso de esta política es aún más acusado, pasando del 2,8 por 100 en 2009 a tan solo 0,9 por 100 en 2013 (Gráfico 41).

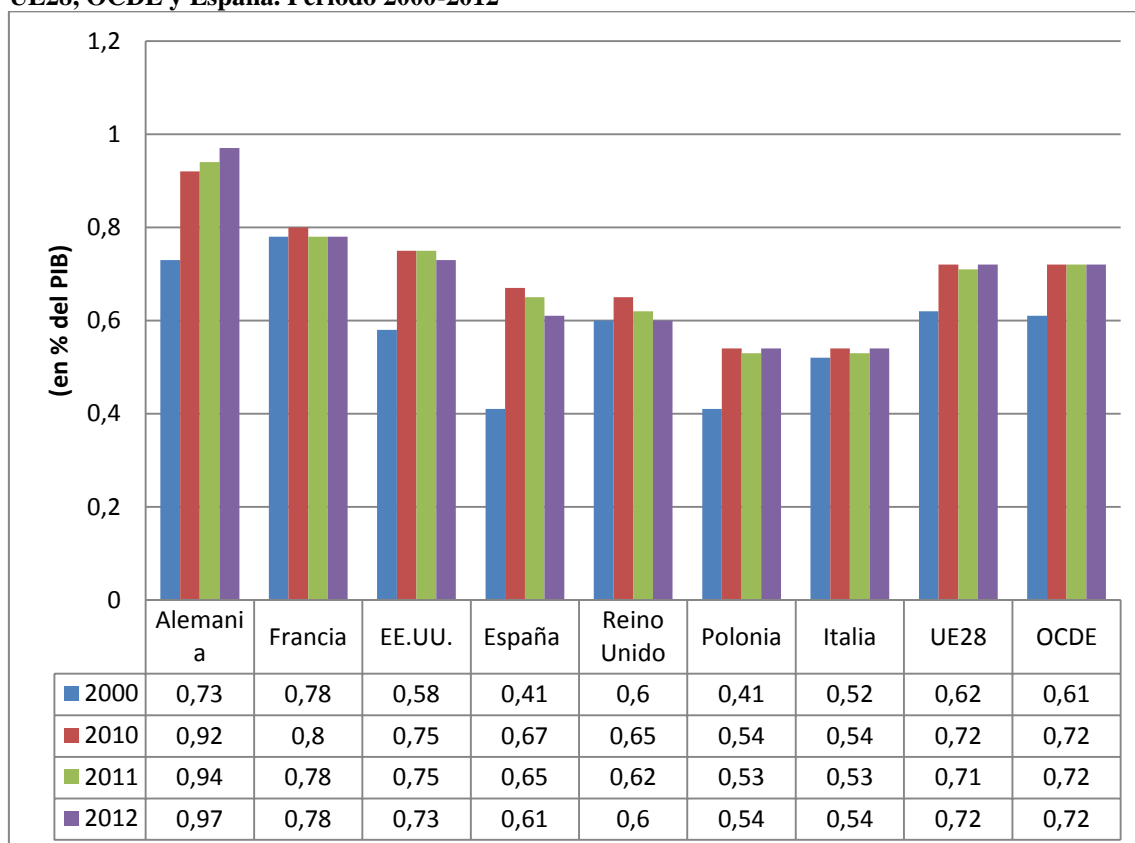
**Gráfico 41. Peso relativo de la política de I+D+i en el gasto del Estado (en porcentaje del gasto total). Periodo 2003-2013**



Fuente. Intervención General de la Administración del Estado. Citado en CES (2015b: 95).

Si se compara el gasto en I+D por habitante con los países de la OCDE, de la UE-28 y CINCO, se aprecia una evolución diferente de la política del gasto en España al resto. Mientras el gasto en I+D se sigue reduciendo en 2012 en España, sube en los CINCO, con la única excepción del Reino Unido, se mantiene en la OCDE y se incrementa ligeramente en promedio de gasto en la UE-28 (Gráfico 42).

**Gráfico 42. Gastos en I+D ejecutados por el sector público en porcentaje del PIB. CINCO, EE.UU., UE28, OCDE y España. Periodo 2000-2012**



Fuente. Fuente: Eurostat, *Main indicators. R&D expenditure by sectors*.

De los indicadores analizados se desprende una preocupante evolución del gasto en I+D en España en relación a los países de su entorno, en el que puede apreciarse una distinta evolución del gasto en I+D en España, al reducir su esfuerzo de manera significativa entre 2010 y 2012, mientras que en el resto de los países y regiones considerados la tónica general (salvo el Reino Unido) es la contraria.

En consecuencia, la distancia que separaba a España de las regiones de referencia se ha ensanchado: si en 2010 el esfuerzo en I+D español estaba a 0,94 puntos porcentuales del promedio de la OCDE y a 0,51 del promedio de la UE-28, en 2012 estas distancias son ya de 1,10 y 0,67 puntos, respectivamente. La consecuencia inmediata de dicha evolución negativa es que en 2012 el gasto español por habitante equivalía al 64 por 100 de dicho promedio, lejos del 73 por 100 que se alcanzó en 2010 y del 78 % de 2008, con lo que la brecha tecnológica entre la economía española y la del resto de los países económicamente más importante, lejos de reducirse, se ensancha.

## 10.2. Recursos humanos en I+D en España

En 2013 la actividad de I+D ocupaba en España, con dedicación variable, a un total de 342.091 personas, que equivalían a 203.302 en jornada completa (EJC), 5.529 menos que en 2012 (Tabla 42).

**Tabla 42. Personal empleado en actividades de I+D por años y sectores/unidad. Periodo 2002-2013**

	<b>Total (EJC)</b>	<b>Administración Pública: Total (EJC)</b>	<b>Administración Pública: %</b>	<b>Enseñanza superior : Total (EJC)</b>	<b>Enseñanza superior : %</b>	<b>Empresas: Total (EJC)</b>	<b>Empresas: %</b>	<b>IPSF L: Total (EJC)</b>	<b>IPSF L: %</b>
2002	134.258	23211	17,3	54233	40,4	56337	42	477	0,4
2003	151.487	25.760	17	60.307	39,8	65.032	42,9	389	0,3
2004	161.933	27.166	17	63.331	39	71123	44	313	0
2005	174.773	32.077	18,4	66.996	38,3	75.345	43,1	356	0,2
2006	188.978	34.588	18,3	70.950	37,5	82.870	43,9	570	0,3
2007	201.108	37.919	18,9	75.148	37,4	87.543	43,5	499	0,2
2008	215.676	41.139	19,1	78.846	36,6	95.207	44,1	484	0,2
2009	220.777	45.353	20,5	81.203	36,8	93.699	42,4	522	0,2
2010	222.022	46.008	20,7	83.300	37,5	92.221	41,5	493	0,2
2011	215.079	43.913	20,4	80.900	37,6	89.841	41,8	425	0,2
2012	208.831	41.787	20	77.238	37	89.364	42,8	442	0,2
2013	203.302	39.349	19,4	74.923	36,9	88.635	43,6	395	0,2

Fuente. Estadística sobre actividades de Investigación y desarrollo 2013 (INE, 2015c).

Se puede apreciar como la reducción empezó en el sector privado en 2008, mientras que en el sector público continuó el crecimiento hasta 2010, para luego caer a un ritmo más acelerado, de modo que entre 2010 y 2013 el personal de I+D de las Administraciones Públicas se redujo un 9,8 por 100 y el de la enseñanza superior un 7,3 por 100, mientras que en ese mismo periodo el sector privado redujo su personal solamente un 3,1 por 100, y si se toma como referencia el máximo de 2008, la reducción es del 6,2 por 100 (Tabla 42).

De estas personas, 208.767 eran investigadores, 6.777 menos que en 2012, cuyo equivalente en jornada completa eran de 123.225, lo que significa una reducción de 3.553 investigadores en EJC respecto al año anterior, muestra de una política de recorte

que hace recaer principalmente sus consecuencias en el marco de la investigación. La evolución del número de personas empleadas en I+D en equivalentes a jornada completa se presenta en la Tabla 43.

**Tabla 43. Personal e investigadores empleados en actividades de I+D. Periodo 2002-2013**

	<b>Total personal</b>	<b>Total personal: Personas en EJC</b>	<b>Total personal: Personas en EJC (tasa de crecimiento anual)</b>	<b>Investigadores</b>	<b>Investigadores: Investigadores en EJC</b>	<b>Investigadores: Investigadores en EJC (tanto por mil respecto población ocupada)</b>
2002	232.019	134.258	7,7	150.098	83.318	4,8
2003	249.969	151.487	8,8	158.566	92.523	5,3
2004	267.943	161.933	9,0	169.970	100.994	5,6
2005	282.804	174.773	9,2	181.023	109.720	5,8
2006	309.893	188.978	9,6	193.024	115.768	5,9
2007	331.192	201.108	9,9	206.190	122.624	6
2008	352.611	215.676	10,6	217.716	130.986	6,5
2009	358.803	220.777	11,7	221.314	133.803	7,1
2010	360.229	222.022	12,0	224.000	134.653	7,3
2011	353.911	215.079	11,9	220.254	130.235	7,2
2012	342.901	208.831	12,1	215.544	126.778	7,3
2013	333.134	203.302	12,1	208.767	123.225	7,4

Fuente. Estadística sobre actividades de Investigación y desarrollo 2013 (INE, 2015c).

La proporción de personal e investigadores en EJC en relación al total es del 59,03 por 100, lo que supone una reducción en relación al 60,7 por 100 del año 2012, proporción que comienza a disminuir desde 2007, lo que implica una creciente precarización de la plantilla de investigadores, donde la proporción de personal a jornada completa es menor cada año. Precariedad que es producto también de las peores condiciones en la que desarrollan su labor, al contar con tan sólo 0,63 auxiliares de promedio para la realización de sus trabajos de investigación.

La Administración pública tiene el 17,2 por 100 restantes de investigadores, cayendo su peso en cuatro centésimas respecto al que tenía en 2011. En conjunto, el personal de I+D que más ha crecido desde 2000 a 2012 sigue siendo el de las Administraciones Públicas, con un 87 por 100 de crecimiento total, mientras que el del sector privado ha aumentado el 84 por 100 y el de enseñanza superior el 56 por 100, pero también es el sector en que más se han concentrado los recortes de gasto de I+D, lo que trae como consecuencia un impacto negativo en el conjunto del sistema de ciencia e investigación en España, al ser el Estado el principal agente financiador del sistema.

Si se realiza una comparativa de las tasas de crecimiento anual de personal e investigadores en I+D en EJC de la última década, se visualizan mejor los efectos de los

recortes realizados. La dinámica de incremento es importante en el año 2003, permaneciendo estable hasta 2009, caída que es más pronunciada a partir de 2010 a 2011, año a partir del cual se aprecia una congelación hasta 2013 (Gráfico 44).

Un segundo aspecto a destacar, es que dicha reducción del incremento se concentra en el sector de investigadores, la cual había experimentado incrementos por encima de la media en los años 2004 y 2005, para a partir de ahí, evolucionar en el mismo sentido que el sector de empleados.

**Gráfico 43. Tasa de crecimiento de personal e investigadores en I+D (en EJC). Periodo 2002-2013**

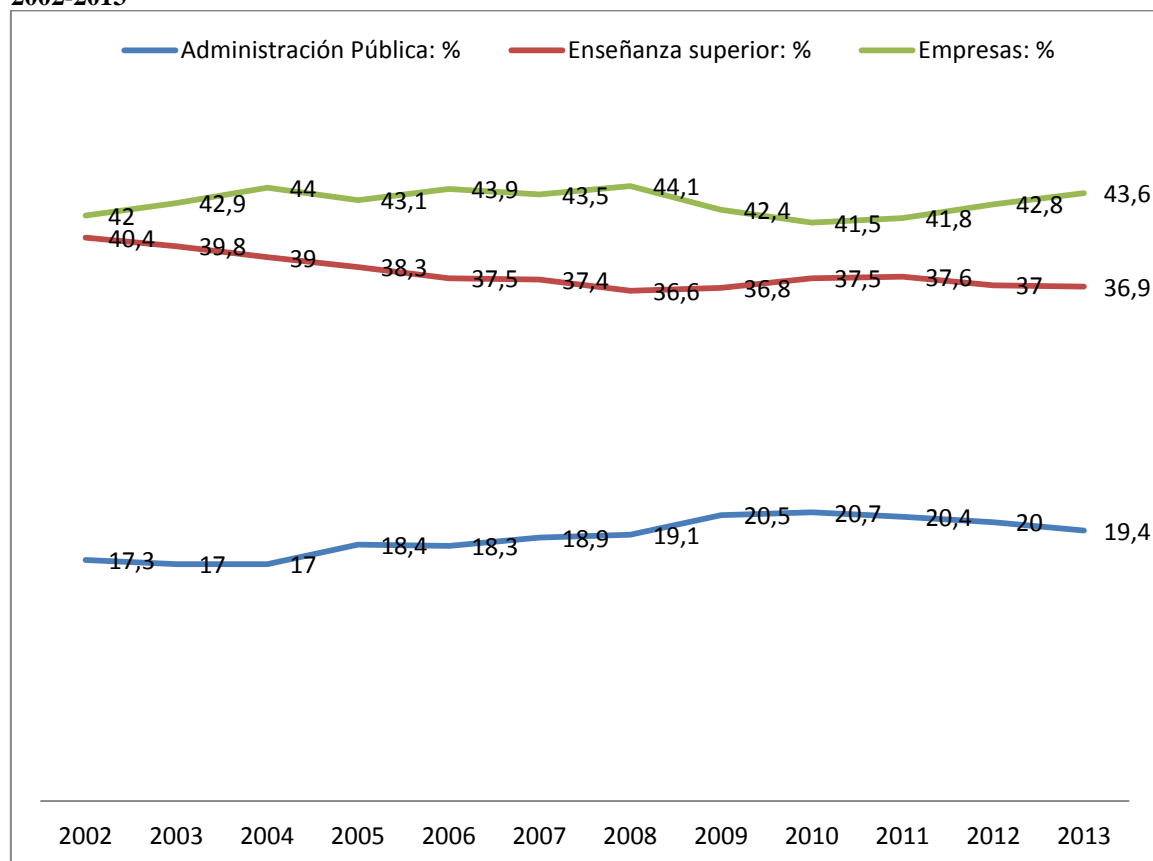


Fuente. Estadística sobre actividades de Investigación y desarrollo 2013 (INE, 2015c).

Respecto al personal empleado, los recortes efectuados en el área pública explican la reducción en términos porcentuales, del personal empleado en actividades de I+D por sectores. En el caso de la Administración Pública, la caída comienza en 2003, alcanzando en 2008 y 2013 sus valores más bajos, tendencia parecida a la experimentada en el sector de enseñanza superior, cuya caída comienza en 2010, si bien la misma es leve (Gráfico 43). Por el contrario, el porcentaje en EJC es mayor en

términos porcentuales en el sector privado (empresas e IPSFL), incremento que se debe más a la reducción en otros sectores que un incremento del personal.

**Gráfico 44. Personal empleado en actividades de I+D por sectores (Porcentaje en EJC). Periodo 2002-2013**

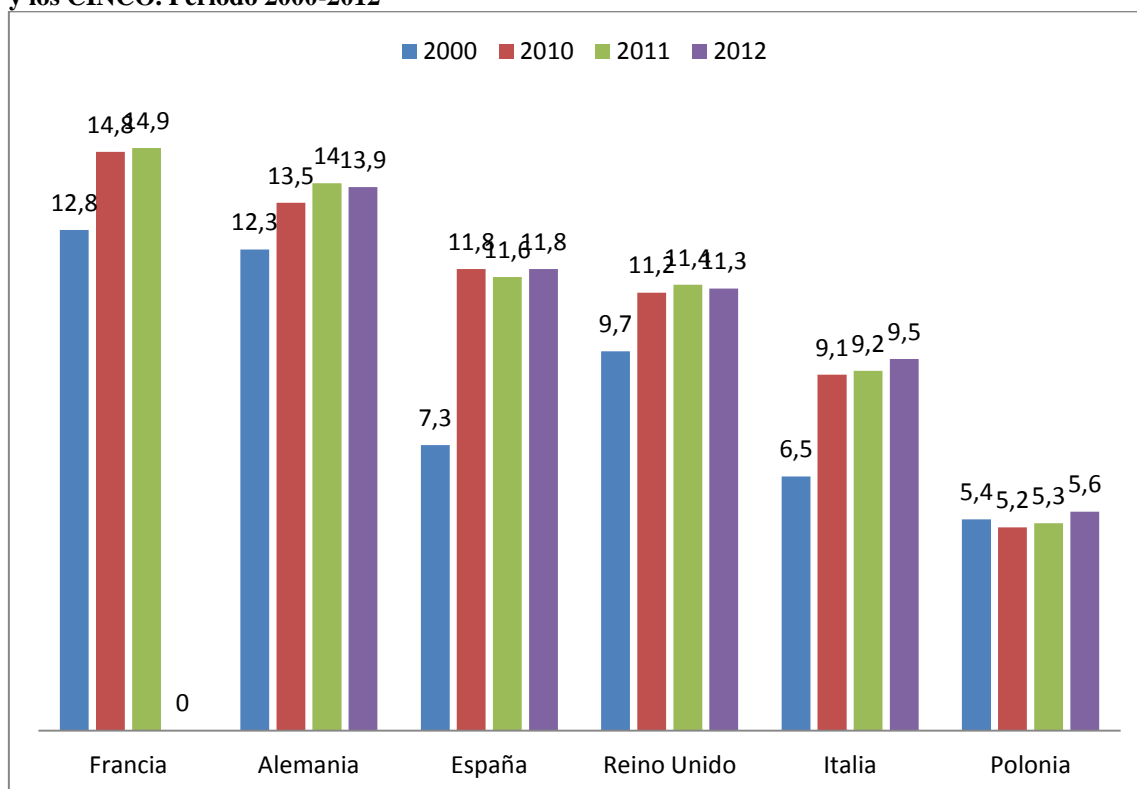


Fuente. Estadística sobre actividades de Investigación y desarrollo (INE, 2015c) (Datos 2013).

Según los datos proporcionados por el Informe Cotec, en 2012 había en España 11,8 personas con actividad en I+D (en EJC) por cada mil empleados, una cifra que, como en años anteriores, supera a la de Italia (9,5) y también a la del Reino Unido (11,3), datos que, como en otros indicadores, están por debajo de los grandes países de la UE como Francia o Alemania (Gráfico 45).

Aunque sin duda esta situación se debe en parte a la intensa reducción del empleo en España, también pone de manifiesto que la caída ha afectado en menor medida a los empleos relacionados con la I+D que al resto de población asalariada en general. En cualquier caso la cifra de España todavía queda lejos de los 13,9 de Alemania o los 14,9 de Francia, diferencia que se ha profundizado en los años de crisis al no apreciarse reducciones de ocupados en I+D en los dos grandes países de la UE.

**Gráfico 45. Evolución del número de ocupados en I+D (en EJC) por cada mil empleados en España y los CINCO. Periodo 2000-2012**



Fuente. Cotec (2014: 29).

En lo referente al número de investigadores, se puede apreciar una evolución parecida, de modo que el sector que acumulaba la mayor parte seguía siendo en 2013 el de la enseñanza superior que, pese a experimentar una reducción de cinco décimas de punto porcentual, mantiene el 47,2 por 100 del total de investigadores (Gráfico 46). A continuación se sitúa el sector privado (empresas e IPSFL), que aumenta su peso este año hasta el 35,6 por 100, la misma cifra que ya tenía en 2008 y que es el máximo desde 2000, aunque este aumento de su peso se debe sobre todo a la reducción del número de investigadores en los otros dos sectores y no tanto a una política propia de incremento en el personal investigador (Cotec, 2014).

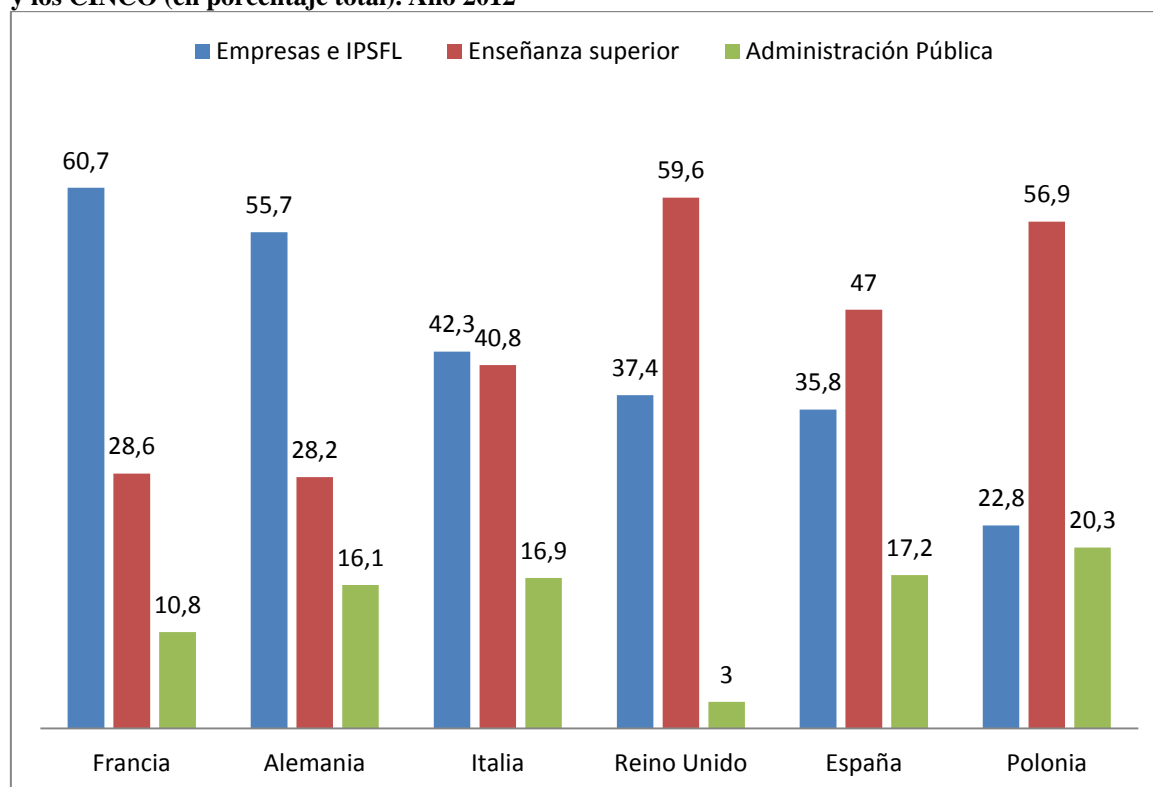
Es importante señalar la diferente composición y predominio de personas empleadas en I+D por sectores, al apreciarse anteriormente un predominio de empleados en empresas, mientras que existe una mayor presencia de investigadores en el sector de enseñanza superior. Dicho comportamiento puede explicarse por el predominio en la enseñanza superior de la investigación básica, pero también por una política de contratación de personal investigador en condiciones precarias, tanto por la reducción de investigadores a tiempo completo como por la asunción del mismo de



tareas que no son propias del trabajo investigador. Por el contrario, la mayor presencia de empleados en empresas e IPSFL se debe, en parte, al menor desarrollo de la investigación básica en la empresa privada en España, como a una política de empleo de investigadores bajo fórmulas contractuales no propias de esta categoría (Durán, 2011).

Estas diferencias se reflejan también en la distribución del número de investigadores por sector de ejecución si se compara el caso de España con el de los CINCO (Gráfico 46). En Alemania y Francia el porcentaje de investigadores que desarrollan su actividad en el sector empresarial es considerablemente mayor que en España, pero también lo es en Italia, donde pese a contar con menor proporción de investigadores respecto al empleo, su reparto entre los sectores público y privado está más equilibrado. Incluso el Reino Unido, aun concentrando el 59,6 por 100 de sus investigadores en la enseñanza superior, tiene mayor porcentaje de investigadores empresariales que España. Aspecto que viene a confirmar la diferente especialización productiva del sector empresarial español, donde el grado de intensidad tecnológica del sector productivo en España es menor en comparación con el resto de países de su entorno continental.

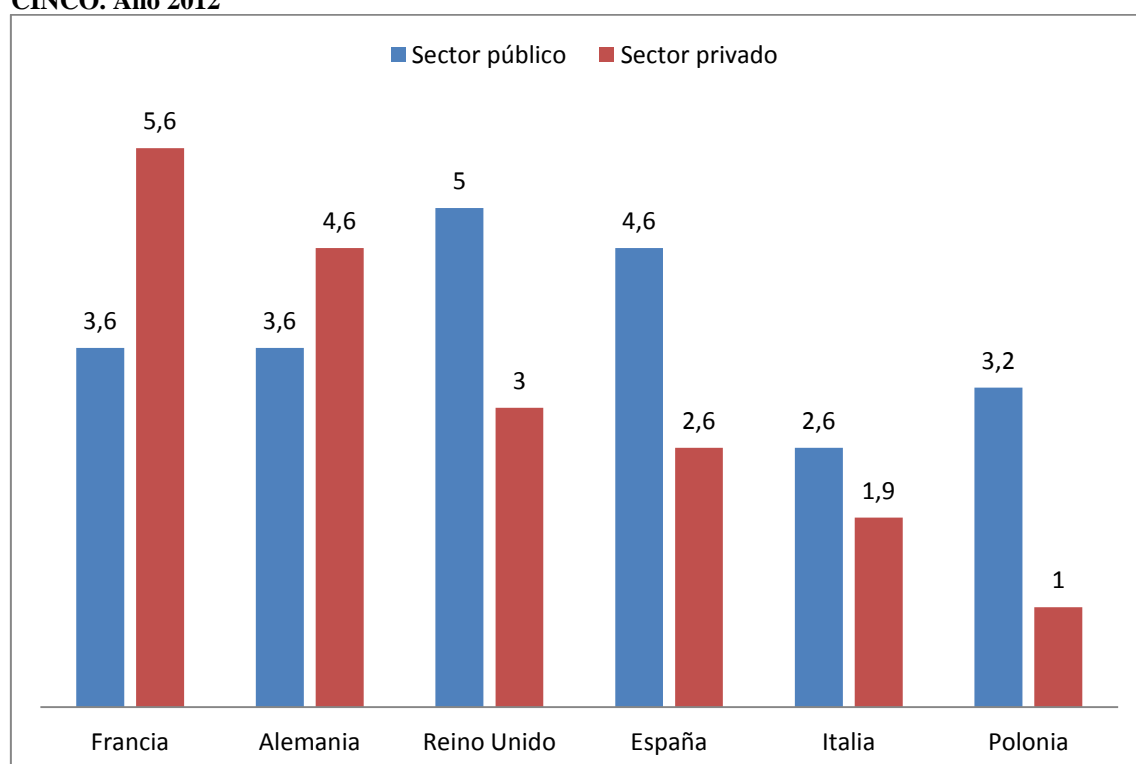
**Gráfico 46. Distribución del número de investigadores (en EJC) por sector de ejecución en España y los CINCO (en porcentaje total). Año 2012**



Fuente. Cotec (2014: 28).

Si se examina el reparto de los investigadores entre los sectores público y privado, las posiciones relativas cambian. España, con 2,6 investigadores del sector privado por cada mil empleados, está por detrás de Alemania, Francia y Reino Unido, con 5,6, 4,6 y 3,0 investigadores, respectivamente. En cambio, supera a Italia (1,9 investigadores) y sobre todo a Polonia (1,0). En cambio, si se considera el número de investigadores públicos, España, con 4,6 por cada mil empleados, está muy por encima de Francia y Alemania, que cuentan ambas con 3,6 investigadores, y solo es superada por el Reino Unido, que cuenta con 5,0 investigadores públicos por cada mil empleados (Gráfico 47).

**Gráfico 47. Investigadores del sector público y privado por 1000 empleados en España y los CINCO. Año 2012**



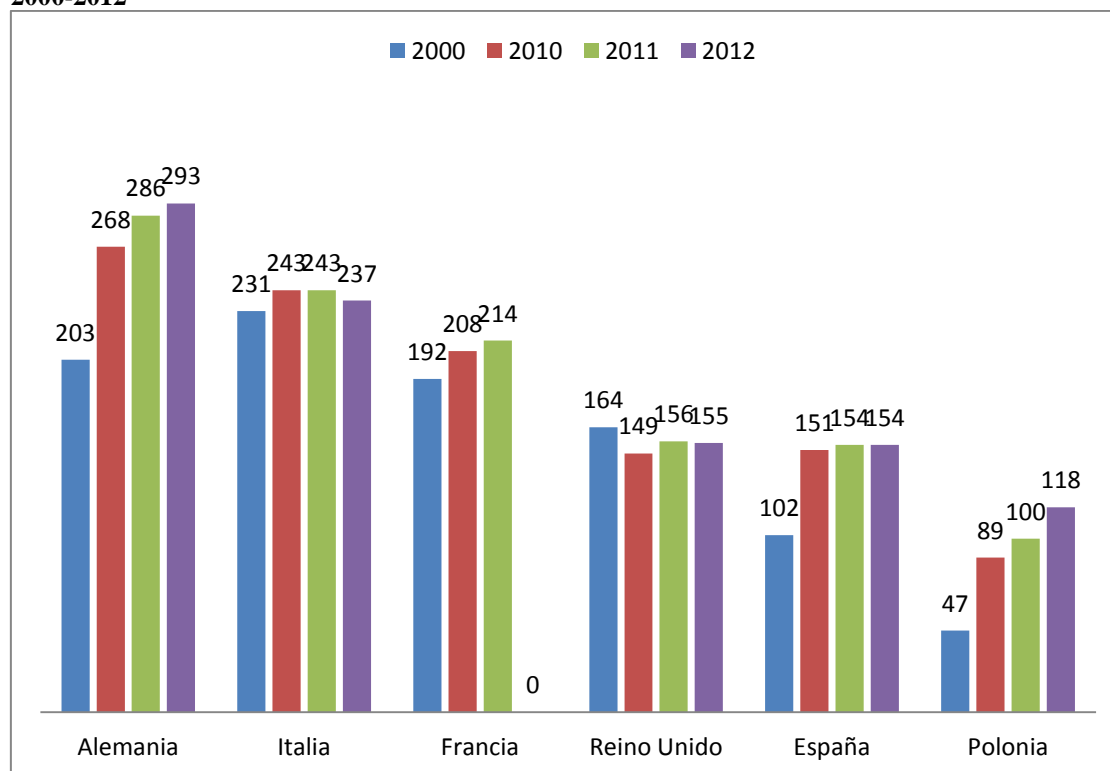
Fuente. Cotec (2014: 28).

El dato positivo del mayor número de investigadores públicos en España comparado con países como Alemania o Francia, se relativiza al estudiar los niveles de gasto comparado por investigador, evolución que se presenta en el Gráfico 48.

España mantiene en 2012 los 154 miles de dólares PPC que ya alcanzó en 2011, un gasto muy similar al del Reino Unido y superior al de Polonia, pero que es poco más de la mitad del de Alemania, el 65 por 100 del de Italia y el 72 por 100 del de Francia (datos de 2011). Datos que parecen confirmar que el sector de la investigación se comporta de manera similar a otros sectores laborales en torno a una estrategia

ahorrativa en costes, fruto, entre otras, del progresivo predominio de fórmulas de empleo no contractuales como el caso de las becas o del crecimiento de la temporalidad dentro de las plantillas de investigadores, la congelación de personal o reducción de la masa salarial en dicho sector (Durán, 2011).

**Gráfico 48. Evolución del gasto medio por investigador (en EJC) en España y los CINCO. Años 2000-2012**



Fuente. Cotec (2014: 29).

Si los recortes en personal y en el número de investigadores alejan a la economía española del objetivo de modificar el modelo productivo vía aumento de su capacidad tecnológica, el escaso personal auxiliar y la reducción del gasto medio por investigador comprometen los resultados, e incluso viabilidad, de la producción científica en curso. Realidad que también se ve afectada por las grandes dificultades que en esta circunstancias, tienen los investigadores españoles para consolidar trayectorias profesoriales dentro del sistema científico y tecnológico en España, que explican la progresiva marcha al extranjero del personal investigador, la cancelación de proyectos o el abandono de líneas de investigación ya asentadas.

Realidad que impacta de manera negativa, no solo en el Sector público o en el rendimiento de la Educación superior, sino en la propia innovación empresarial en

España, ámbito que será objeto de análisis en el apartado que se va a estudiar a continuación.

### **10.3. La innovación tecnológica empresarial en España**

Uno de los principales resultados que pretende conseguir las políticas de gasto en I+D en general, y en concreto, de las políticas industriales, es el incremento de la innovación del sector empresarial de un país

La cuantificación de las empresas innovadoras<sup>109</sup> en sentido amplio comprende, en la estadística española y comunitaria, “todas aquellas que habían introducido en el trienio de referencia (el año de la encuesta y los dos anteriores) un nuevo producto (bien o servicio) en el mercado o habían mejorado de manera significativa un producto ya existente, o bien habían implantado, ya fuesen nuevos o significativamente mejorados, un proceso de producción, o un método de distribución o una actividad de apoyo a sus bienes y servicios” (CES, 2015b: 38).

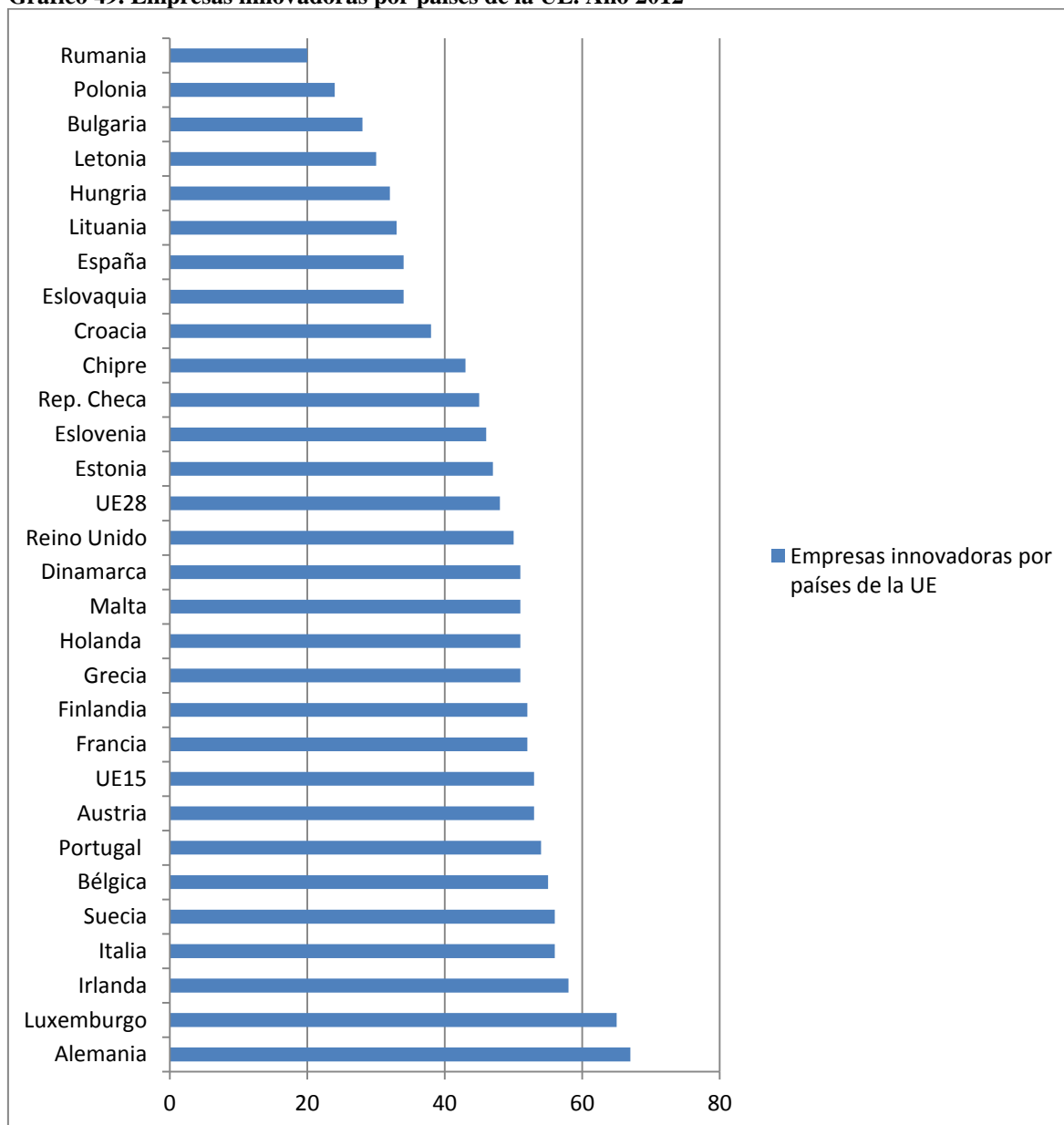
Por otro lado, se recogen también, de manera separada, las empresas con procesos de innovación en curso o suspendidos temporalmente, así como los terminados sin éxito. Incluyendo estas últimas (lo que se denomina EIN), la cifra comparable de empresas innovadoras en España habría sido en 2012, según Eurostat, un 33,6 por 100, frente a un 48,9 por 100 en el total de la UE-28 (Gráfico 49).

En los países europeos más industrializados, que podrían caracterizarse dentro del grupo de la anterior UE-15, las empresas innovadoras eran un 54,3 por 100, alcanzando el máximo Alemania, con un 66,9 por 100, y el mínimo Rumanía, con un 20,7 por 100. España estaba, de hecho, en el tramo bajo de la distribución. La posición de España se sitúa por debajo, no sólo de los países centrales de la UE, sino que presenta los peores resultados de todas las economías del área mediterránea, viéndose incluso superadas por alguna de las economías más importantes de los países del Este europeo, como es la República Checa, así como economías de fuerte base industrial especializadas en actividades de ensamblaje (muy presentes en la industria española), como es el caso de Eslovaquia.

---

<sup>109</sup> Para un análisis del grado de innovación del sector manufacturero en España, véase el apartado 7.2. “El grado de innovación tecnológica en las empresas manufactureras en España”.

**Gráfico 49. Empresas innovadoras por países de la UE. Año 2012**

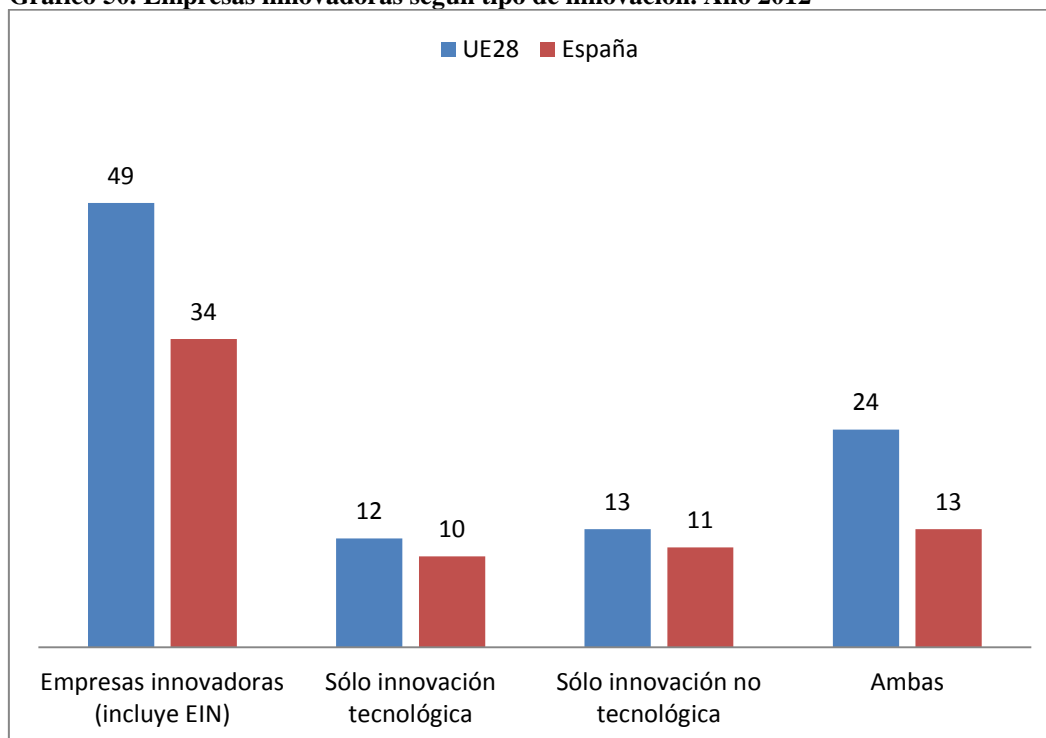


Fuente. Eurostat. Encuesta comunitaria de innovación en las empresas 2012.

El reparto de las empresas en función de que sus actividades innovadoras fueran tecnológicas (de producto o proceso) sólo, por un lado, o no tecnológicas (organizativas o de comercialización), por otro, habría sido similar en España y en la UE, en torno al 50 por 100 en cada caso.

Sin embargo es notable la baja frecuencia que presenta en España, en comparación con la UE-28, el caso de las empresas que realizaron ambos tipos de innovación, tal y como se puede apreciar en el Gráfico 50, lo cual presenta inconvenientes, tanto para políticas industriales orientadas al incremento tecnológico de su producción, como para políticas comerciales dirigidas a la diversificación.

**Gráfico 50. Empresas innovadoras según tipo de innovación. Año 2012**



Fuente. Eurostat, Encuesta comunitaria de innovación en las empresas 2012.

Entre las actividades para la innovación destacaron, de acuerdo con los datos del INE para 2013, las de I+D, tanto interna (el 49,7 por 100 del gasto en actividades para la innovación tecnológica) como externa (un 17,1 por 100), seguidas de la adquisición de maquinaria, equipos, hardware o software avanzados (20,2 por 100). Esta distribución del gasto mantiene pautas parecidas a las de años anteriores, pues en 2012 la I+D interna fue el 50,2 por 100 del total y la externa el 20,7 por 100 (Tabla 44).

El peso total de la I+D en el gasto de innovación es ligeramente superior en las empresas pequeñas (en torno al 75 por 100, 6 puntos por encima que en las grandes), y en las primeras la mayor proporción, con diferencia, se ejecuta internamente, mientras que en las grandes la I+D externa supone cerca de la cuarta parte del total. Este resultado se explica en parte por la especialización de las pymes innovadoras, entre las que predomina su origen nacional, frente al predominio del capital extranjero entre las grandes empresas, lo que permite apreciar diferentes estrategias tecnológicas entre los dos tipos de empresa, sobre todo, entre las filiales de las empresas transnacionales.

El resto de las partidas de gasto tienen un peso menor en el total, con una distribución similar por grandes tramos de tamaño empresarial, excepto, y de manera significativa, la adquisición de otros conocimientos, mucho más baja en el tramo de

menor tamaño, y con un descenso además muy importante entre 2012 y 2013. Es importante, por otro lado, el bajo peso de la formación en el total, comportamiento que podría anticipar, junto con ese menor peso de actividades complementarias en las empresas relativamente más pequeñas, “problemas para traducir la incorporación de las innovaciones en un incremento acorde de la productividad del trabajo, extremo al que apuntan otros resultados, como por ejemplo las divergencias entre incorporación y uso de TIC en las pymes” (CES, 2015b: 47).

**Tabla 44. Estructura del gasto en innovación tecnológica en las empresas. Año 2013**

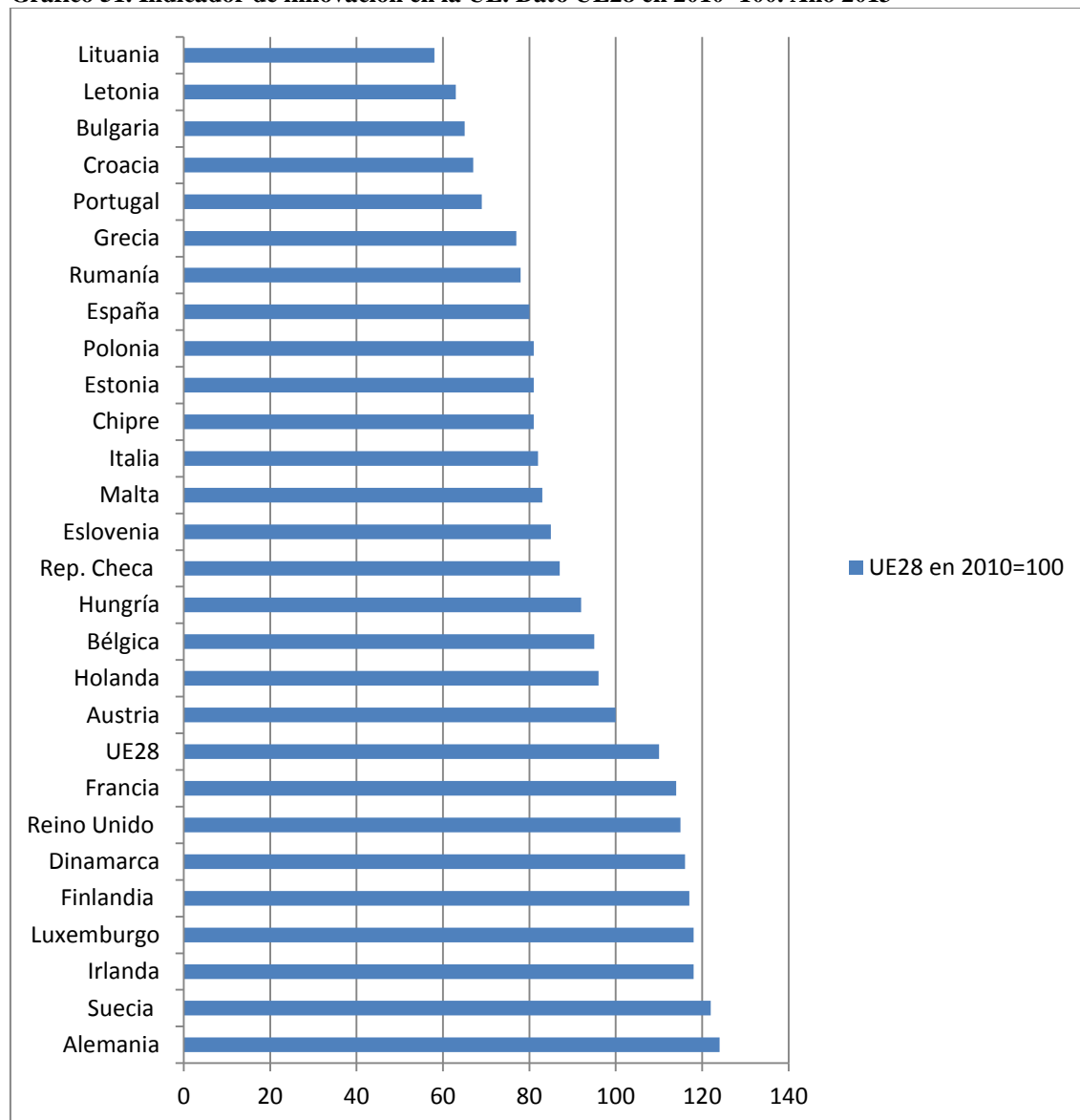
	Tramos de tamaño (número de trabajadores)		
	<250	250+	Total
Gastos totales en 2013 (miles de euros)	4.532.911	8.700.380	13.233.291
<i>Distribución porcentual</i>			
I+D interna	63,5	42,5	49,7
Adquisición de I+D (I+D externa)	12,8	19,4	17,1
Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados y edificios	15,7	22,5	20,2
Adquisición de otros conocimientos externos para innovación	1,1	7,2	5,1
Formación para actividades de innovación	0,9	0,7	0,8
Introducción de innovaciones en el mercado	3,0	3,2	3,2
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución	3,0	4,6	4,0

Fuente. Encuesta de Innovación en las empresas 2013 (INE, 2015a).

Los resultados de la innovación, referidos tanto a las empresas como a la economía en general, se pueden aproximar para el conjunto europeo a través del indicador de rendimiento de la innovación (*innovation output indicator*) que elabora periódicamente la Comisión Europea, y en el que se incluyen cuatro grandes componentes, todos ellos asociados a los resultados de la innovación: patentes (PCT) en proporción al PIB; peso del empleo en actividades intensivas en conocimiento (ceñido al sector de producción de bienes y servicios para el mercado); componente innovadora en el grupo de empresas de alto crecimiento; peso de las exportaciones de bienes de media y alta tecnología y peso de las exportaciones de servicios intensivos en conocimiento (CES, 2015b).

En este contexto, España presenta una posición intermedia-baja, con unos resultados inferiores al promedio de la UE-28, situándose el indicador global en torno al 80 por 100 de tal promedio, sin apenas incremento entre 2010 y 2012 (Gráfico 51).

**Gráfico 51. Indicador de innovación en la UE. Dato UE28 en 2010=100. Año 2013**



Fuente. CES (2015b: 52).

España vuelve a presentar, al igual que otros indicadores ya analizados, una posición atrasada respecto a las economías del área mediterránea, muy por debajo de Italia y Francia, ampliamente superada por las economías centrales de la UE y ya superada por países del Este europeo, como el caso de países Bálticos como Estonia, o de economías importantes de esta área europea como Polonia, la República Checa o Eslovenia. Retraso en buena medida atribuido por el propio análisis de la Comisión



Europea “al ajuste fiscal y al propio impacto de la crisis en el tejido empresarial” (CES, 2014b: 51).

Del análisis realizado a los aspectos más importantes del sistema de ciencia y tecnología español, de su financiación, grado alcanzado en cuanto personal empleado y al impacto conseguido en la empresa española en relación a su intensidad tecnológica, se desprende un significativo retroceso en los últimos años en todos los indicadores estudiados, así como una posición media baja en comparación con los países de la UE y de la OCDE, que parecen indicar la existencia de un grado de infradotación del sector tecnológico interno, que puede tener una de sus principales consecuencias, en la existencia de un grado significativo de dependencia tecnológica de la economía española, y en especial de su sector manufacturero, tema que será abordado en el siguiente capítulo.

## **CAPÍTULO XI**

### **UNA APROXIMACIÓN AL ANÁLISIS DE LA DEPENDENCIA TECNOLÓGICA DEL SECTOR INDUSTRIAL ESPAÑOL**



## **CAPÍTULO XI. UNA APROXIMACIÓN AL ANÁLISIS DE LA DEPENDENCIA TECNOLÓGICA DEL SECTOR INDUSTRIAL ESPAÑOL**

Como ya se ha explicado, se entiende por dependencia tecnológica la situación por la cual el cambio tecnológico en una economía viene determinado por la importación de tecnología<sup>110</sup>. En el caso español, el escaso esfuerzo tecnológico propio explica, entre otros factores, que el recurso a la tecnología extranjera sea el factor predominante en el tipo de cambio tecnológico que domina en la economía española.

Al pretender analizar las relaciones de dependencia tecnológica existentes en el sector industrial español, se hace necesario acudir a los indicadores de resultado de I+D<sup>111</sup>, desde la que realizar una evaluación del *output* resultante del sistema español de ciencia y tecnología, a través de indicadores que permitan abordar la relación que pueda establecerse entre gastos en I+D y pagos tecnológicos, por medio de uso de indicadores que permitan aproximarse a las relaciones de dependencia tecnológica que puedan crearse entre una economía con el exterior.

Como se ha visto anteriormente, el cambio tecnológico en el marco del proceso de la internacionalización de la economía, da a la productividad alcanzada por los sistemas nacionales de ciencia y tecnología un significado estratégico, a través de la medición del conocimiento generado. Para realizar una evaluación de los resultados tecnológicos de la actividad realizada en I+D, ha de tenerse en cuenta la importancia que los mismos tienen al provocar un resultado económico directo, para lo cual se acudirá a los indicadores de resultado que comúnmente son utilizados en los estudios que versan sobre tecnología, sistemas nacionales de innovación y relaciones de dependencia tecnológica: el estudio de las patentes, la balanza de pagos tecnológica y el comercio exterior de productos de alta tecnología (Sancho Lozano, 2002; Vence y Rodil, 2002 y Cotec, 2014).

La estructura del capítulo se centrará en primer lugar en el análisis del grado de importancia de las innovaciones locales a través del estudio de las patentes nacionales. En segundo lugar, se abordará el análisis de la balanza de pagos tecnológica a través de los ingresos y pagos por royalties como indicador que permite analizar el grado de

---

<sup>110</sup> Ver apartado 3.6. “Una aproximación a la definición del concepto de dependencia tecnológica”.

<sup>111</sup> Ver apartado 10.3.2 “Indicadores de resultados de I+D”.

cobertura de exportaciones/importaciones de los flujos de transferencia tecnológica. Y en tercer lugar, se estudiará el comercio exterior de productos de alta tecnología, que por su grado de complejidad tecnológica, permiten apreciar el grado de desarrollo industrial de un país.

### **11.1 Patentes**

Para informar de las capacidades científicas y tecnológicas de los países, las regiones y las instituciones, son útiles los indicadores de resultado tecnológicos. La realización del cómputo y evaluación de los resultados tecnológicos se deriva de las diferentes características que los distinguen respecto de los resultados científicos, para los que son útiles los indicadores bibliométricos. A diferencia de los resultados científicos, “los resultados de las investigaciones tecnológicas no se hacen públicos en revistas, sino que se suelen patentar, como prevención frente a los competidores” (Sancho Lozano, 2002: 102).

Las patentes<sup>112</sup> son documentos que representan invenciones técnicas que ha pasado un examen en una oficina de patentes, tanto para asegurar su novedad como para precisar su utilidad potencial, por lo que constituyen “una valiosa fuente de información del desarrollo tecnológico” de un país (Sancho Lozano, 2002: 102).

El INE define a la patente como un “Título de Propiedad Industrial, que reconoce el derecho de explotar en exclusiva la invención patentada, impidiendo a otros su fabricación, venta o utilización sin consentimiento del particular”. El derecho otorgado por una patente no es tanto el de la fabricación, el ofrecimiento en el mercado y la utilización del objeto de la patente, que siempre tiene y puede ejercitar el titular, sino “el derecho de excluir a otros de la fabricación, utilización o introducción del producto o procedimiento patentado en el comercio” (INE, 2012: 1). La patente puede referirse a un procedimiento nuevo, un aparato nuevo, un producto nuevo o un perfeccionamiento o mejora de los mismos.

Las patentes corresponden a “derechos exclusivos de explotación económica de una invención que otorga el Estado a la persona, entidad o empresa que lo ha obtenido”.

---

<sup>112</sup> Las Estadísticas de Propiedad Industrial son elaboradas por la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), organismo autónomo adscrito al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. El objetivo es difundir información tecnológica relativa a las diferentes solicitudes de protección jurídica de propiedad industria, entre las que se encuentran las patentes (INE, 2012).

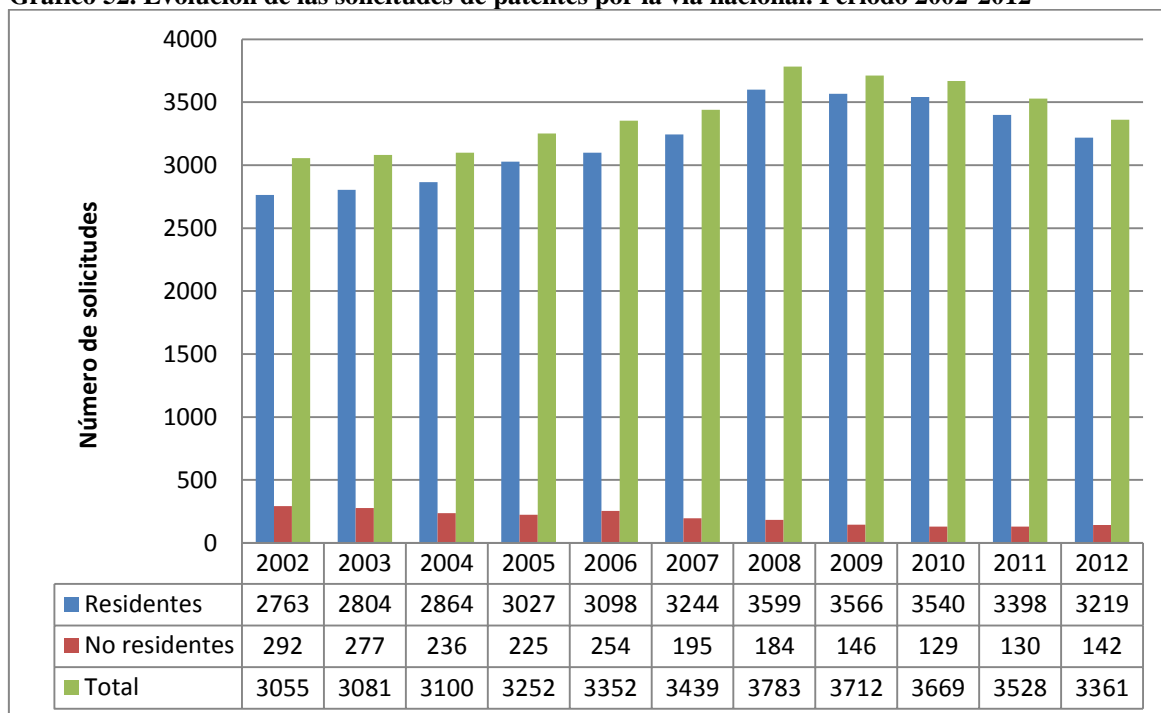
Se conceden, en general, por periodos de veinte años, exigiéndose a sus propietarios el pago de un canon anual, la obligación de explotar la invención y la entrega de la documentación precisa a la correspondiente Oficina de Patentes para que su contenido pueda ser de conocimiento público (García Delgado y Myro, 2013: 110).

El INE distingue tres vías para la presentación de solicitudes de patente. La vía nacional, mediante la entrega de una solicitud de patente individualizada en cada uno de los Estados e que se desea la protección. Su tratamiento corresponderá a cada uno de esos Estados para los que se solicita la protección. La vía europea, mediante una solicitud de patente europea directa con designación de los Estados europeos en que se quiere obtener la protección, y sean parte del Convenio Europeo de Patentes, solicitud que es tramitada por la Oficina Europea de Patentes (OEP). Y por último, la vía internacional Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PTC), que permite solicitar protección para una invención en cada uno de los estados parte del Tratado Internacional, mediante una única solicitud denominada solicitud internacional. La OEPM actúa como receptora de ese tipo de solicitudes (INE, 2012: 3).

El grueso de las patentes con efectos en España se presenta a través de una patente europea, ya sea solicitada directamente o vía Euro-PCT, absorbiendo este último canal el 75 por 100 de las 261 834 solicitudes presentadas en 2012 (Tabla 45). El número total de solicitudes de patentes con efectos en España, era en 2012 un 82 por 100 superiores al del año 2000, manteniendo la tendencia al crecimiento que, después de la caída de 2009, se había recuperado en 2010. Siguen siendo las solicitudes vía PCT las principales responsables de este crecimiento, ya que si en 2012 hubo en total unas 13.200 solicitudes más que en 2011, unas 12.800 de ellas se deben a la vía PCT.

En cambio, las solicitudes por vía nacional directa realizadas en 2012 (3.361) son 170 menos que el año anterior. Las solicitudes de patentes internacionales de origen español (todas las recibidas en la OMPI, independientemente de las fases regionales a las que pasen posteriormente) alcanzaron un máximo de 1.772 en 2010 después de haber crecido de forma prácticamente continua en los diez años anteriores, pero cayeron en 2011 un 2,4 por 100 y vuelven a caer en 2012 un 1,7 por 100 (Gráfico 52).

**Gráfico 52. Evolución de las solicitudes de patentes por la vía nacional. Periodo 2002-2012**



Fuente. Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM). Estadísticas de Propiedad Industrial.

Las solicitudes de patentes europeas de origen español crecen el 9,6 por 100 en 2012 hasta alcanzar las 1.548 solicitudes, siendo el crecimiento total entre los años 2000 y 2012 de las primeras fue del 195 por 100 y el de las segundas el 206 por 100.

**Tabla 45. Evolución de las solicitudes de patentes con efectos en España. Periodo 2002-2012**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2012/2011
Vía nacional (directas)	3.055	3.081	3.100	3.252	3.352	3.439	3.783	3.712	3.669	3.528	3.361	-4,7
Vía Europea (directas)	52.175	52.818	55.524	58.291	59.329	62.823	63.096	55.947	71.393	62.557	63.109	0,9%
Vía PCT	110.979	115.290	122.713	136.821	149.641	159.927	163.242	155.406	164.339	182.430	195.250	7,0%
Euro PCT	110.903	115.201	122.629	136.733	149.551	159.834	163.141	155.315	164.229	182.332	195.136	7,0%
PCT que entran en fase nacional	76	89	84	88	90	93	101	91	110	98	114	16,3%
<b>Total</b>	<b>166.209</b>	<b>171.189</b>	<b>181.337</b>	<b>198.364</b>	<b>212.412</b>	<b>226.282</b>	<b>230.222</b>	<b>215.156</b>	<b>239.511</b>	<b>248.613</b>	<b>261.834</b>	<b>5,3%</b>

Fuente. Estadísticas de la Propiedad Industrial, 2012. Tomo I" y OEPM (2013).

Se puede apreciar una evolución similar en el caso de las concesiones de patentes con efectos en España. Las patentes nacionales han experimentado un retroceso en el último ejercicio consecuencia de la caída ya analizada en las solicitudes, correspondiendo el grueso de las concesiones de patentes a las validaciones realizadas en Europa (un 3,9% de aumento), situándose el mayor crecimiento porcentual a las patentes vía PCT, las cuales aumentan un 28 por 100 (Tabla 46).

**Tabla 46. Evolución de las concesiones de patentes con efectos en España. Periodo 2000-2012**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2012/2011
Nacionales	1.303	1.910	1.981	2.661	2.107	2.603	2.202	2.507	2.669	2.719	2.653	-2,4%
Validaciones europeas	17.541	21.395	19.903	18.336	21.175	19.156	19.888	18.735	15.732	18.632	19.361	3,9%
PCT que entran en fase nacional	30	27	53	108	58	64	75	95	104	93	67	28,0%
<b>Total</b>	<b>18.874</b>	<b>23.332</b>	<b>21.937</b>	<b>21.105</b>	<b>23.340</b>	<b>21.823</b>	<b>22.165</b>	<b>21.337</b>	<b>18.505</b>	<b>21.444</b>	<b>22.081</b>	<b>3,0%</b>

Fuente. Estadísticas de la Propiedad Industrial, 2012. Tomo I" y OEPM (2013).

Significativa importancia adquieren los análisis basados en la comparación del esfuerzo innovador local en relación a las patentes mediante la tasa de dependencia, tasa de autosuficiencia, tasa de difusión y coeficiente de inventiva, así como el peso de las patentes nacionales en relación a las patentes *triádicas*.

El estudio a la evolución de las solicitudes y concesiones de patentes anteriores permiten situar el caso español en el marco de los países de referencia utilizados en la investigación, países de la Unión Europea y otros de la OCDE (Tabla 47).

El *coeficiente de inventiva* mide el número de patentes solicitadas por residentes dividido por el número de habitantes de un país (medido en tanto por diez mil). Es una manera de relativizar el mero aumento del número de patentes, que sitúa a España en un nivel propio de los países de la periferia mediterránea europea, muy por debajo de la media europea, y en especial, de los países más industrializados como son Japón o Alemania.

La *tasa de dependencia* mide las patentes solicitadas por no residentes divididas por las patentes solicitadas por residentes, indicador que se refiere a la medida en que la inventiva o la innovación en un país dependen de lo que ocurre fuera, indicador en el



que España muestra valores muy por debajo de países similares en población y muy distanciada de los países con mayor desarrollo industrial y tecnológico, de entre los que destaca Japón, EE.UU. y Alemania, que presentan tasas de dependencia cercanas a cero.

La *tasa de autosuficiencia* mide el número de patentes solicitadas por residentes en un país dividido por el número de patentes solicitadas en ese país multiplicado por cien, indicador que mide un fenómeno similar al de la tasa de dependencia. Según se muestra en la tabla un 98 por 100 de las patentes solicitadas en España tiene origen extranjero.

La *tasa de difusión* se refiere al número de patentes solicitadas en el extranjero por residentes de un país dividido por el número de patentes solicitadas por los residentes de ese país, lo que permite saber hasta qué punto las invenciones e innovaciones locales buscan una salida exterior, dato cuyo resultado está condicionado por los anteriores y que marca el bajo volumen que España tiene en el intercambio internacional de patentes y bienes tecnológicos.

**Tabla 47. Principales ratios sobre patentes. Países de la OCDE. Año 2011**

	<b>Tasa de dependencia</b>	<b>Tasa de autosuficiencia</b>	<b>Tasa de difusión</b>	<b>Coefficiente de inventiva</b>
Japón	0,1	0,95	1,1	30,1
Alemania	1,9	0,35	10,1	9,2
Estados Unidos	0,7	0,58	14,8	6,1
Dinamarca	53,4	0,02	46,4	5,4
Holanda	18,6	0,05	43,5	5,1
Reino Unido	5,5	0,15	17,5	4,9
Suecia	38,5	0,03	38,6	4,4
Finlandia	76,4	0,01	34,5	3,9
Austria	52,9	0,02	13,9	3,6
Francia	7	0,12	14	3,6
Irlanda	116,3	0,01	11,9	3,5
Bélgica	79,2	0,01	35,3	1,9
España	45,5	0,02	9,7	0,8
Italia	40,1	0,02	12,1	0,7
Portugal	946,8	0	5,4	0,1

Fuente. Elaboración propia con datos de la OEPM y datos de población de la OCDE.

Las patentes consideradas de mayor valor comercial y de mayor significación a efectos de innovación son las patentes triádicas, que son las presentadas ante las principales oficinas de patentes y marcas del mundo, las de Estados Unidos (United States Patent and Trademark Office, USPTO), la de la Unión Europea (European Patent

Office, EPO) y la de Japón (la Oficina Japonesa de Patentes, JPO) (Cotec, 2014: 35). El estudio de éstas permite profundizar en la realidad ya indicada en los comentarios anteriores, al mostrarnos de manera más clara el modesto papel de España en la comparación internacional. En concreto España ocupa el penúltimo lugar en los *rankings* de patentes triádicas (Tabla 48).

**Tabla 48. Familias de patentes triádicas por millón de habitantes. Periodo 2000-2011**

	<b>2000</b>	<b>2011</b>
Japón	117,76	103,57
Suiza	113,09	86,14
Suecia	70,14	70,71
Alemania	70,93	61,52
Finlandia	68,18	51,44
Holanda	64,5	48,21
Dinamarca	42,4	43,33
EE.UU.	49,13	40,08
Austria	34,6	35,02
Corea	15,58	34,2
Israel	51,22	33,58
<b>Total OCDE</b>	39,72	33,09
Francia	35,49	29,78
Bélgica	32,12	27,96
<b>UE-28</b>	27,72	23,31
Reino Unido	27,87	21,68
Luxemburgo	46,09	21,64
Noruega	23,57	17,44
Irlanda	8,37	14,92
Singapur	17,87	14,26
Canadá	17,13	13,6
Islandia	37,9	9,48
Italia	11,25	9,26
Australia	19,72	9,17
Nueva Zelanda	12,44	8,8
Taiwán	1,73	8,47
Hungría	2,81	1,45
España	3,61	3,04
Eslovenia	4,57	2,57

Fuente. Cotec (2014: 36).

A nivel internacional, EE.UU., Japón y la UE-28 siguen concentrando en 2011, con porcentajes similares entre ellos, la mayoría de las patentes triádicas, el 88,2 por 100 del total mundial, aunque su peso se ha venido reduciendo desde el año 2000, cuando era el 92,5 por 100.

Si se ponderan las patentes triádicas obtenidas en función de la población de cada país, puede verse que en 2011 España ocupa la posición 26 entre los países, con 3,0 patentes por millón de habitantes, perdiendo un puesto respecto a 2010. La cifra es inferior a las 3,6 que logró en el año 2000 y sigue muy por debajo de la media de la UE-28 (23,3), de la OCDE (33,1), o de países como Alemania (61,5) o Suecia (70,7) (Tabla 48).

Dentro de la UE, Alemania, Francia y el Reino Unido acumulan conjuntamente el 19,6 por 100 de las patentes triádicas mundiales en 2011, una cuota solo ligeramente inferior al 21,1 por 100 que acumulaban en el año 2000 (Cotec, 2014). Las patentes obtenidas por España representaban en 2011 el 0,33 por 100 del total mundial, un porcentaje muy parecido al 0,32 por 100 del año 2000, e idéntico al que alcanzó en 2010 (Gráfico 53).

Los datos de patentes señalan que se está muy por debajo del peso que la economía española tiene en el mundo, expresión de un modelo de especialización productivo que sufre un significativo desfase tecnológico con respecto a las economías más industrializadas a nivel internacional.

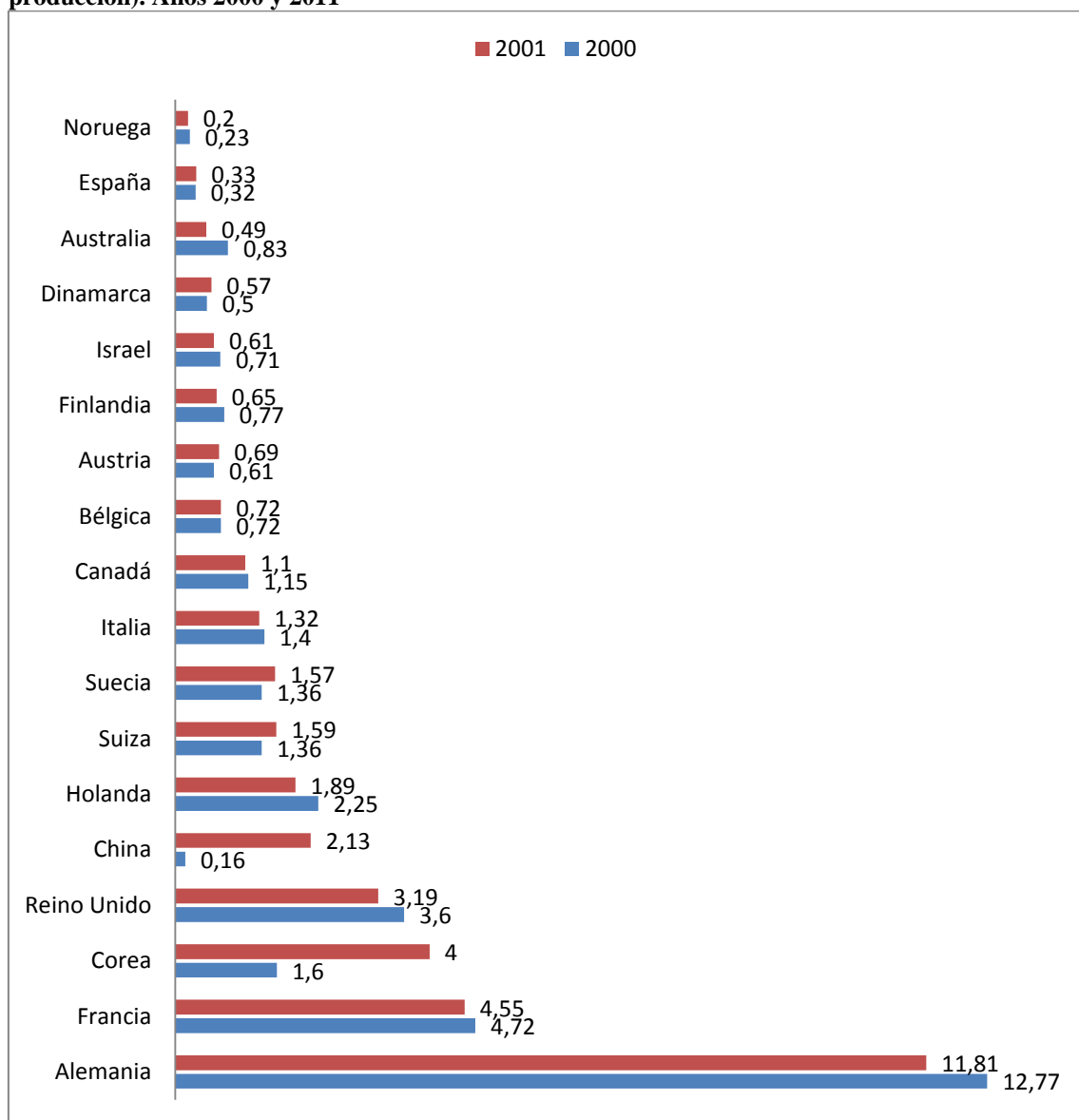
Al ser las patentes uno de los indicadores de medición de resultados tecnológicos de una economía más utilizados a nivel internacional, de su comparación con los países de la OCDE y de la UE-28 se desprende que en España se continua profundizando en la brecha tecnológica que la separa cada vez más de su entorno continental e internacional.

Situación que conduce, por un lado, a la necesaria mejora en la eficacia del proceso de conversión de los resultados de la investigación en patentes, proceso que no dará mejores resultados de no aumentar de forma significativa el esfuerzo inversor en investigación científica y desarrollo tecnológico de la economía española, y por otra, a la necesidad de modificar los patrones de especialización productiva, en especial, a través del desarrollo de un sector industrial de mayor intensidad tecnológica, para lo cual se hace necesario, entre otros factores, estudiar el grado de evolución de solicitudes y concesiones de diseño industrial<sup>113</sup>.

---

<sup>113</sup> Con la entrada en vigor el 8 de julio de 2004 de la Ley 20/2003, de 7 de julio, de Protección Jurídica de Diseño Industrial, se introdujo en España la modalidad de Diseño Industrial.

**Gráfico 53. Distribución de las patentes triádicas concedidas en porcentaje del total mundial (baja producción). Años 2000 y 2011**



Fuente. Cotec (2014: 36).

El INE establece que “un Diseño Industrial otorga a su titular un derecho exclusivo (a utilizarlo y a prohibir su utilización por terceros sin su consentimiento), sobre la apariencia de la totalidad o de una parte de un producto, que se derive de las características de, en particular, las líneas, contornos, colores, forma, textura o materiales del producto en sí o de su ornamentación” (INE, 2012: 2). La duración de la protección conferida por los Diseños Industriales es de cinco años contados desde la fecha de presentación de la solicitud de registro, y podrá renovarse por uno o más períodos sucesivos de cinco años hasta un máximo de veinticinco años computados desde dicha fecha.

**Tabla 49. Diseño industrial por solicitudes y concesiones de residentes y no residentes (por diseños).  
Periodo 2004-2012**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>SOLICITUDES</b>									
Total	3504	11348	10594	10373	11244	13141	14767	18594	17420
Residentes	3391	11197	9384	10284	11095	13047	14714	18540	17288
No residentes	113	151	1210	89	149	94	53	54	32
<b>CONCESIONES</b>									
Total	472	8947	11724	9881	12419	15199	14344	19134	19411
Residentes	458	8754	11589	9765	12247	15095	14282	19081	19359
No residentes	14	193	135	116	172	104	62	53	52

Fuente. Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM). Estadísticas de Propiedad Industrial.

Desde que este tipo de estadísticas existen en 2004, se parecía un importante incremento de solicitudes desde los primeros años hasta 2012, en el que sin embargo se aprecian 1.174 solicitudes menos que en el año anterior. Al igual que en las patentes, el mayor número de solicitudes la realizan residentes, apreciándose un fuerte caída entre las realizadas por los no residentes. Las concesiones guardan una evolución similar, aunque destaca el hecho de que el número de concesiones es mayor que el de solicitudes, algo relacionado con el número de expedientes que se pueden presentar, al contener cada uno de ellos hasta un total de cincuenta diseños industriales (Tabla 49).

## 11.2. La Balanza de Pagos Tecnológica

La economía mundial se ha caracterizado en las últimas décadas por la creciente internacionalización de la actividad tecnológica, lo que ha llevado a un incremento de los flujos tecnológicos que se realizan bajo forma mercantil o proceso de transferencia internacional de tecnología (Mendi, Moner-Colonques y Sempere-Monerris, 2009).

Esos flujos de tecnología están constituidos por dos grandes categorías: por un lado, el comercio de tecnología incorporada en bienes materiales (sean bienes de equipamiento, maquinaria, *inputs* intermedios o productos de consumo final) y, por otro lado, estarían los flujos de conocimientos y servicios tecnológicos, que a menudo se denominan “tecnología desincorporada, inmaterial o intangible” (Vence y Rodil, 2002). Ésta segunda categoría se analiza en función de la balanza de pagos tecnológica, que registra las transacciones comerciales relacionadas con la transferencia internacional de tecnología. Incluye los ingresos y los pagos derivados de uso de patentes, licencias, marcas, diseños, *know-how* y servicios técnicos relacionados (Delgado y Myro, 2013: 110). Registro que recibió una definición de consenso plasmada en el *Manual BPT* de la OCDE (1990), en un intento de superar la disparidad de criterios existentes hasta ese momento.

La balanza de pagos tecnológica es uno de los principales indicadores para analizar el grado de recurso a la tecnología importada que tiene la economía española (Giráldez Pidal, 1991 y García Delgado y Myro, 2013). Al medir los ingresos y los pagos por royalties, la balanza de pagos tecnológica expresa con toda claridad la situación negativa que sigue predominando en la economía española, la cual contaba con una tasa de cobertura exportaciones/importaciones en 2013 de un 38,4 por 100, lo que muestra, que a pesar de la mejoría que ha tenido lugar en la última, el déficit de esta balanza es bastante elevado década (Tabla 50).

La mejora de la tasa de cobertura que muestran los datos se explica por la situación económica coyuntural derivada de la crisis, que hacía que la situación económica fuese en esos años mejor fuera de España que dentro, lo que permitía al resto de economías pagar más royalties (al producir y vender más con patentes españolas), mientras en España por efectos de la crisis se produce y se vende menos (también con patentes extranjeras), y como consecuencia, se pagaba menos al exterior en concepto de royalties, lo que permite afirmar que la mejora de la balanza de pagos tecnológica era más consecuencia de la debilidad de la economía española que por la mejora en la generación de tecnología propia.

**Tabla 50. Balanza tecnológica (ingresos totales-pagos totales por royalties). Periodo 2002-2013. (Millones euros)**

<b>Año</b>	<b>Ingresos (X)</b>	<b>Pagos (M)</b>	<b>Saldo</b>	<b>Cobertura X/M</b>
<b>2002</b>	460	1919	-1459	24%
<b>2003</b>	408	1875	-1457	22%
<b>2004</b>	392	1923	-1531	20%
<b>2005</b>	468	2229	-1761	21%
<b>2006</b>	402	2443	-2041	16%
<b>2007</b>	447	2121	-1674	21%
<b>2008</b>	749	2005	-1256	37%
<b>2009</b>	390	2626	-2236	16%
<b>2010</b>	539	2276	-1737	24%
<b>2011</b>	476	2268	-1792	21%
<b>2012</b>	662	1995	-1333	33%
<b>2013</b>	135	385	-250	38%

Fuente: Banco de España.

Aunque el déficit se reduce por razones coyunturales, el análisis de los datos relativos a la balanza tecnológica española muestran que España sigue importando mucha más tecnología de la que exporta.

La Tabla 51 muestra la magnitud de las transferencias internacionales de tecnología, usando los últimos datos disponibles de la OCDE, para los países: Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia, Reino Unido y España. Como puede verse, Estados Unidos es el principal actor en este mercado en términos absolutos. En el caso español, se observa que el volumen de transacciones es muy escaso, tanto en términos absolutos como en porcentaje del PIB o de los gastos totales en I+D. Por otro lado, analizando el ratio de cobertura, esto es los ingresos divididos entre los pagos, vemos como Estados Unidos es claramente la principal fuente tecnológica, con un ratio de cobertura significativamente superior a uno. A la vista de los datos, Japón, Alemania y Reino Unido muestran su relevancia como otras fuentes tecnológicas en el mercado mundial. En el caso español, todos los indicadores señalan el discreto papel que todavía juega nuestro país en el mercado internacional de tecnología.

**Tabla 51. Estadística de la balanza de pagos tecnológica. Países analizados. Año 2009**

	Millones de dólares		Porcentaje del PIB		Ratio de cobertura	Pagos/ I+D
	Ingresos	Pagos	Ingresos	Pagos		
Estados Unidos	75.380,0	35.479,0	0,57	0,27	2,12	10,3
Japón	20.448,8	6.065,3	0,47	0,14	3,37	4,1
Alemania	34.315,1	31.941,7	1,18	1,10	1,07	43,3
Francia	5.188,3	3.233,5	0,29	0,18	1,60	8,3
Reino Unido	30.405,5	15.424,5	1,27	0,64	1,97	37,6
España	175,3	1.334,4	0,02	0,12	0,13	10,5

Fuente. OCDE, 2009.

Antes de 1990, los datos de la BPT se recopilaban en los países miembros de la UE a través de los bancos nacionales y de las autoridades encargados del control de cambios. Con la liberalización de los mercados, los bancos nacionales pierden el control de las transacciones monetarias en la compra de tecnología, motivo por el que desde entonces los datos de la BPT se obtienen por medio de encuestas especiales.

La BPT refleja la capacidad de los países para vender su tecnología en el extranjero, así como la utilización en dichos países de tecnologías extranjeras, pero la comparabilidad internacional de los datos es débil. En algunos países se incluyen en la BPT servicios de consultorías, formación de personal y otros servicios, o se incluyen pagos por derechos de propiedad intelectual no relacionados directamente con la tecnología.

Por último, los indicadores de BPT ofrecen una visión parcial del fenómeno general de transferencia tecnológica, ya que contempla solo la difusión internacional de ésta. A pesar de estas limitaciones, la BPT sigue siendo un importante instrumento que permite estudiar “el flujo financiero de un país debido a las transacciones comerciales internacionales de sus empresas, relacionadas con las transferencias de tecnología” (Sancho Lozano, 2002: 103).

Dadas las limitaciones manifestadas por los indicadores tradicionales de resultado de I+D como la balanza de pagos tecnológico, se elaboran indicadores utilizados para evaluar las actividades de innovación, por medio de la venta o exportaciones de nuevos productos o de productos sustancialmente mejorados, que miden directamente el impacto económico de la actividad de innovación y el desarrollo tecnológico de una economía, como son los indicadores que estudian el comercio exterior de productos de alta tecnología, indicadores que además cuentan con la ventaja de su homogeneidad de fuentes estadísticas que permiten análisis comparativos a nivel internacional.

### **11.3. El comercio exterior de productos manufactureros españoles de alta tecnología y análisis comparativo internacional<sup>114</sup>**

Para analizar el impacto de las nuevas tecnologías o emergentes en los resultados industriales, es importante determinar las actividades y productos fabricados que son considerados de alta tecnología (Sancho Lozano, 2002 y Vence y Rodil, 2002).

Las manifestaciones económicas de la innovación se miden a través indicadores que analizan la capacidad de una economía o sector de generar alta tecnología. Los sectores y productos de alta tecnología son aquellos que, “dado su grado de complejidad, requieren un continuo esfuerzo en investigación y una sólida base tecnológica, y son determinantes para la competitividad de un país” (Cotec, 2014: 38).

Desde un enfoque por productos<sup>115</sup>, se generan indicadores que permiten reflejar el contenido tecnológico de los bienes producidos y exportados por un país o sector

---

<sup>114</sup> El presente apartado profundiza el análisis realizado para el sector manufacturero de alta tecnología realizado en el Capítulo 8 “El sector industrial de alta tecnología”.

<sup>115</sup> Ver lista de productos de Alta tecnología según códigos SITC.REV4 *Indicadores del sector de alta tecnología año 2013* (INE, 2015). Disponible en web: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?jsessionid=3C88B481A870C3844CBC9C7BBE918E60.jaxi03?type=pca&path=%2Ft14%2Fp197&file=inebase&L=0>



industrial. Este enfoque permite explicar la situación competitiva y comercial de un país o sector en los mercados internacionales de alta tecnología. Las características de estos mercados (fuerte crecimiento de la demanda mundial, estructuras de oligopolio) aseguran ventajas comerciales superiores a la media e influyen en el desarrollo del conjunto del tejido industrial<sup>116</sup>. Sin embargo, el nivel de agregación relativamente elevado que requiere la elaboración de un listado jerarquizado de productos por su intensidad tecnológica, requiere de un nivel de “operaciones relativamente pesadas cuyos resultados pueden ser difícilmente reproducibles en su totalidad” (INE, 2014b: 14).

Para superar estas limitaciones se acude a indicadores elaborados desde un enfoque por sectores, que entiende por bienes o productos de alta tecnología aquellos que incorporan la tecnología más avanzada disponible, y que al igual que los bienes de equipo, producen con su adquisición una transferencia directa de tecnología.

Estos indicadores miden el contenido tecnológico de los bienes producidos y exportados a mercados de alta tecnología en determinadas industrias y países, con lo que permiten dar una imagen aproximada de la competitividad de un sector productivo y del grado alcanzado en la internacionalización por parte de una economía y el tipo de inserción internacional de un país o sector económico. Según el enfoque por sectores, los sectores industriales de tecnología alta o media alta se señalan en la Tabla 52.

Además de por su capacidad de transferir directamente tecnología, el motivo de estudiar el comercio de bienes industriales de alta tecnología se fundamenta en la necesidad de completar la información que se deriva del estudio de la balanza de pagos tecnológica, como consecuencia de que el Manual BPT de la OCDE, excluye de las mismas a las transferencias de tecnología incorporadas en las mercancías, como es el caso de este tipo de productos o de los bienes de equipo.

---

<sup>116</sup> Para un enfoque por producto, la clasificación utilizada en España es la Clasificación Nacional de Productos por Actividades (CNPA) y sus correspondencias con Standard International Trade Classification (SITC) y Nomenclatura Combinada (NC).

**Tabla 52. Sectores industriales de tecnología alta y media alta**

CNAE 2009	Sectores
	<b>Sectores manufactureros de tecnología alta</b>
21	Fabricación de productos farmacéuticos
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
30.3	Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria
	<b>Sectores manufactureros de tecnología media-alta</b>
20	Industria química
25.4	Fabricación de armas y municiones
27	Fabricación de material y equipo eléctrico
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semiremolques
30	Fabricación de otro material de transporte
30.1	Construcción naval
32.5	Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos

n.c.o.p.: No contemplados en otra parte.

Fuentes. Indicadores del sector de alta tecnología. Metodología (INE, 2014b).

Medido en euros constantes de 2005, el gasto en I+D ejecutada en 2013 por el conjunto de estos sectores es un 40,1 por 100 superior a la que ejecutaron en 2002 (en 2008 esta relación era el 48,6 %).

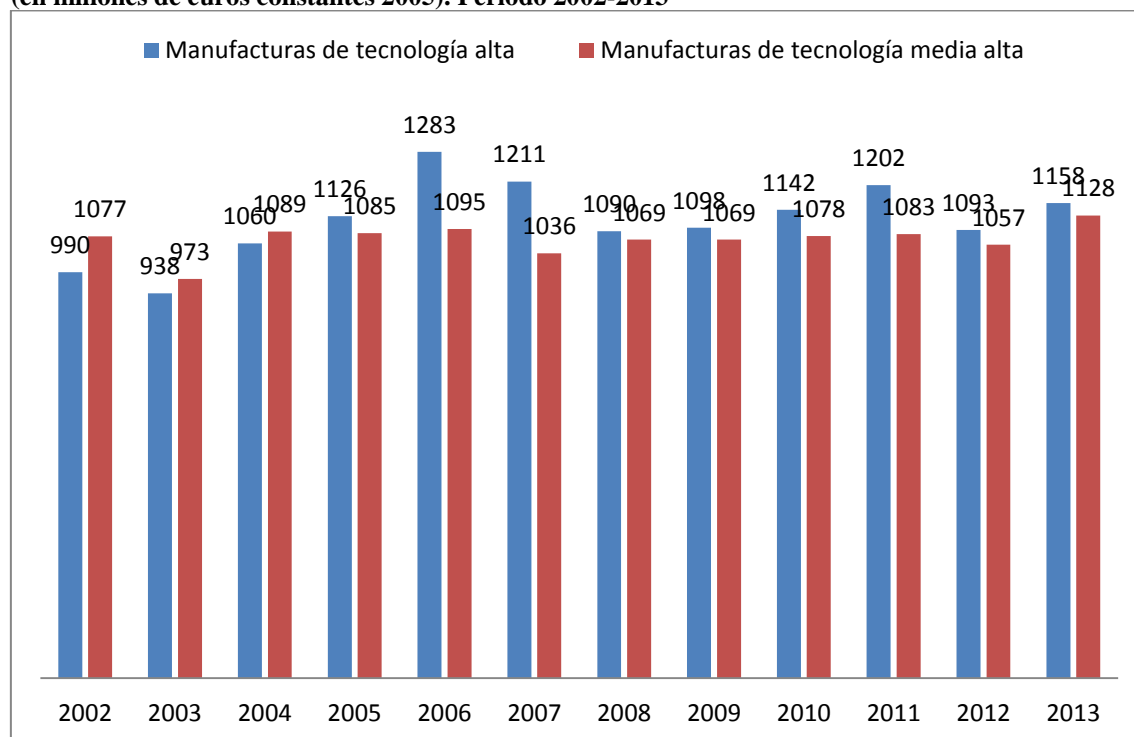
Es muy visible la diferente evolución de manufacturas, aunque debe tenerse en cuenta que la I+D ejecutada por éstas es sensible a los ritmos de crecimiento antes de la crisis y de decrecimiento después reflejan el aumento y contracción de la I+D también en los sectores menos intensivos en conocimiento. Por el contrario, el gasto ejecutado por los sectores manufactureros de alta y media-alta tecnología se mantiene relativamente estable entre 2008 y 2013 (Gráfico 54).

En comparación, se aprecia como el gasto en I+D ha sido tradicionalmente mayor en los sectores manufactureros de media alta tecnología hasta que en el año 2006, esa tendencia se invierte en favor de un mayor gasto tecnológico en los sectores manufactureros e alta tecnología.

El mayor grado de innovación incorporada así como su mayor grado de intensidad tecnológica podrían explicar un mayor gasto en I+D en los sectores de alta tecnología, sin embargo, y dado la menor presencia de dichas ramas manufactureras, en comparación con las ramas industriales de media alta tecnología, otra explicación puede venir derivada del progresivo proceso de maduración tecnológica de dichos sectores, sobre todo de la industria de fabricación de vehículos de motor, industrias

metálicas o la industria química, en comparación con manufacturas de mayor intensidad tecnológica.

**Gráfico 54. Gastos en I+D interna en los sectores manufactureros de alta y media alta tecnología (en millones de euros constantes 2005). Periodo 2002-2013**



Fuente. Indicadores de Alta Tecnología 2012 (INE (2014)).

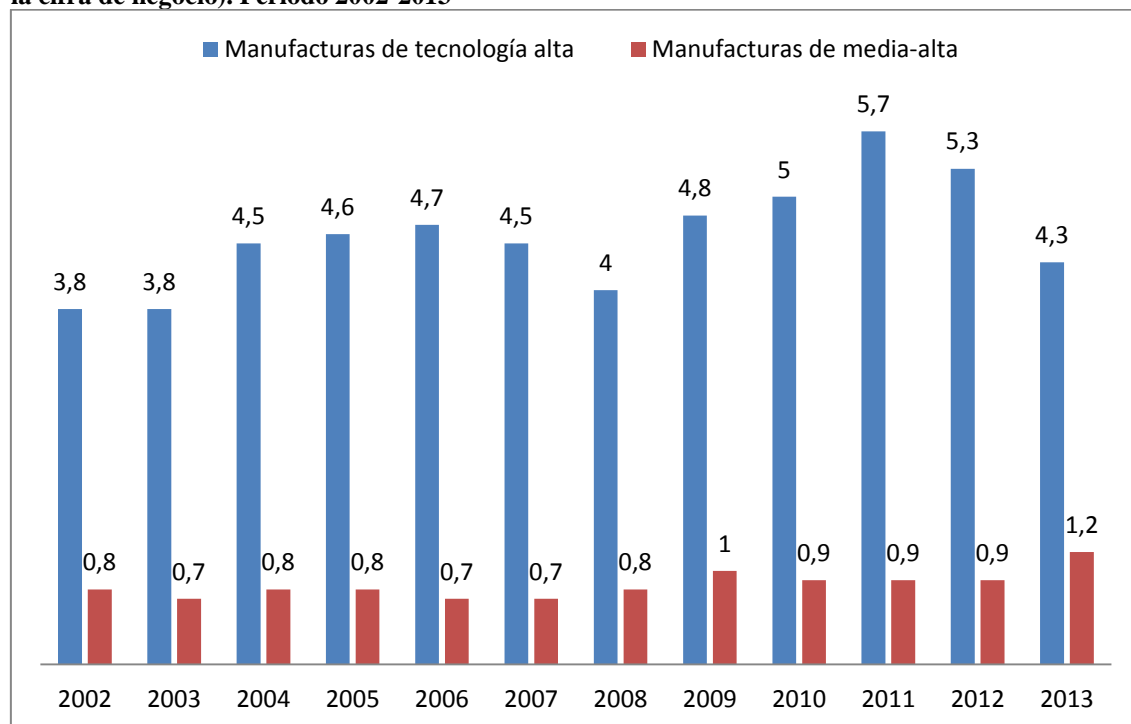
En términos de esfuerzo (medido respecto a la cifra de negocio), puede verse que disminuye en 2013 en el sector manufacturero de tecnología alta, del 5,3 por 100 del año anterior al 4,3 por 100 en 2013, mientras el de tecnología media-alta incrementa ligeramente su peso hasta alcanzar el 1,2 por 100 (Tabla 54).

Puede observarse con claridad el importante impacto que los productos manufactureros tienen en el comercio internacional, debido a la importante demanda internacional de los mismos, derivada de su capacidad de diferenciación y mayor incorporación de innovaciones de producto.

Otro aspecto es la estabilidad de los resultados observados en relación a las manufacturas de media alta tecnología frente a la mayor variación que se aprecia en los productos manufactureros de alta tecnología, y en especial, los incrementos de valores observados en los años correspondientes al ciclo de crisis 2009-2012, que al igual que en el caso de los observado en la BPT, tiene más relación con la contracción del gasto en tecnología importada que con la consolidación de un nuevo patrón de especialización

en este tipo de productos industriales. En este sentido señalar que la cifra correspondiente al último ejercicio analizado de 2013, ofrece valores similares a los años anteriores a la crisis económica.

**Gráfico 55. Gasto en I+D interna de los subgrupos de sectores de alta tecnología (en porcentaje de la cifra de negocio). Periodo 2002-2013**

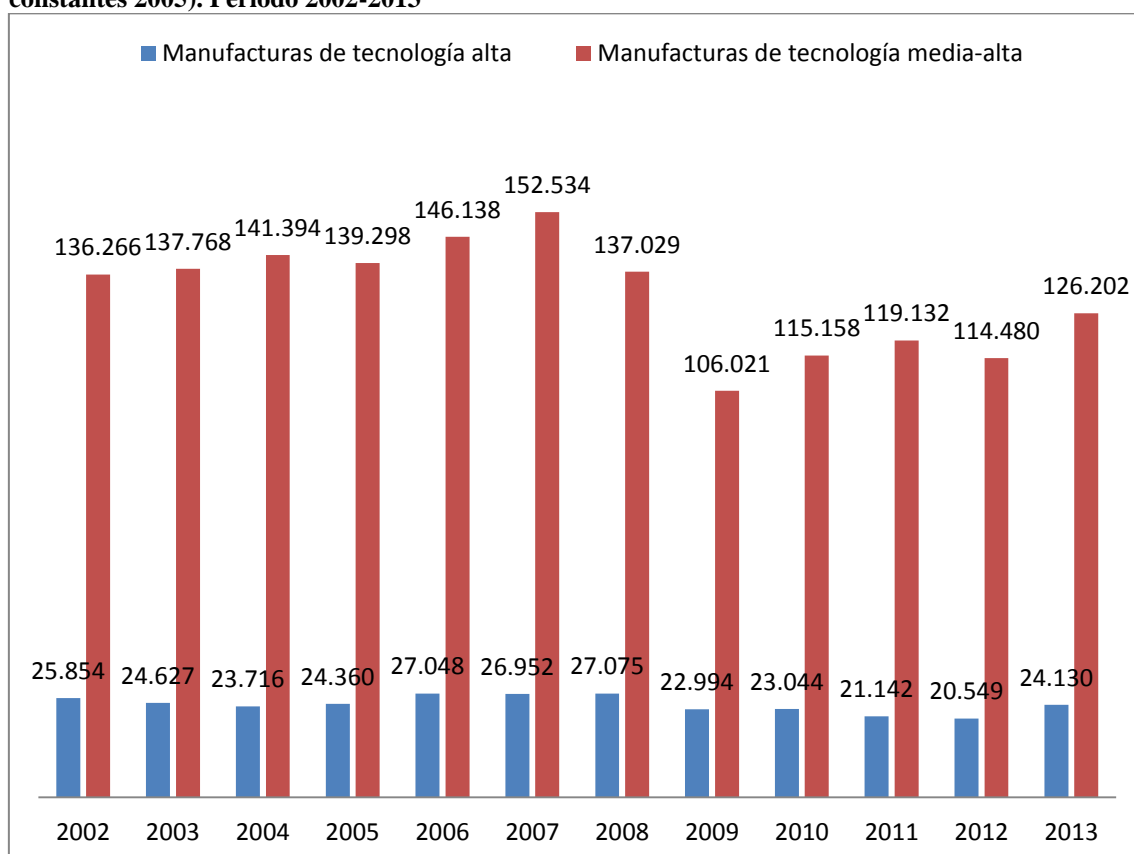


Fuente. Indicadores de Alta Tecnología 2012 (INE (2014)).

El volumen de negocio de cada uno de estos sectores también muestra evoluciones algo distintas. Con la pauta general de que todos alcanzaron su cifra máxima alrededor de 2008, que no han vuelto todavía a recuperar. El de mayor volumen, que es el manufacturero de tecnología media-alta, se sitúa en 2013 un 23,4 por 100 por debajo de su máximo de 2007, muy parecido al 22,3 por 100 de reducción del sector manufacturero de tecnología alta respecto a su volumen máximo, en este caso alcanzado en 2008 (Gráfico 56).

Sin embargo, el dato que más destaca, es la fuerte diferencia en cuanto al volumen de negocio que se aprecia en los sectores manufactureros de media alta tecnología respecto a los de alta tecnología. Este hecho corresponde al ya analizado patrón de especialización industrial en España, donde destaca la escasa presencia de los sectores industriales de alta tecnología en comparación con el resto. Importante en este aspecto el importante peso que dentro de la industria española tiene, el sector de fabricación de vehículos de motor y la industria química.

**Gráfico 56. Volumen de negocio en los sectores de alta y media-alta tecnología (millones de euros constantes 2005). Periodo 2002-2013**



Fuente. Indicadores de Alta Tecnología 2012". INE (2014).

Al estudiar los datos del peso de la producción manufacturera de alta tecnología respecto del total de la producción industrial, muestran el poco, o incluso ínfimo, peso que tiene dicho sector en la economía española, correspondiendo los datos más altos a la industria farmacéutica (0,58%) e industria química (0,45%), mientras que los más bajos corresponden precisamente a uno de los sectores de mayor intensidad tecnológica como es el de la fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos (Gráfico 57).

Sintomático de la debilidad de la producción manufacturera española en bienes de alta tecnología, son los valores de producción del ya mencionado sector de productos informáticos, electrónicos y ópticos (0,03%), valor de producción que ocupa la última posición entre las manufacturas de alta tecnología, valor muy negativo si se tiene en cuenta la directa relación que guarda dicho sector con el desarrollo de las TIC. Negativos son también los valores que presentan el sector de instrumentos científicos (0,24%) y la industria aeronáutica y espacial (0,15%), ramas productivas de especial importancia para el aumento de intensidad tecnológica en cualquier economía, dada su

conexión con las tecnologías digitales, de nuevos materiales de construcción o el sector de las nano tecnologías.

**Gráfico 57. Valor de la producción en los sectores manufactureros de alta tecnología como porcentaje del total de la industria. Años 2011-2012**



Fuente. Indicadores de Alta Tecnología 2012. INE-(2014).

Importante es la relación que guarda la producción de bienes de alta tecnología en una economía con el uso de tecnología importada, al ser el comercio de bienes de alta tecnología uno de los principales mecanismos de transferencia internacional de tecnología (Álvarez y Molero, 2004 y CES, 2015). La tradicional especialización de la economía española “en la fabricación de manufacturas de baja o media-baja intensidad tecnológica” (Molero, 2010:8), ofrece una de las explicaciones del fuerte déficit comercial que se mantiene históricamente respecto de los bienes de alto contenido tecnológico, el cual se constituye como uno de los principales motivos de la dependencia tecnológica del sector industrial español (CES, 2015).

La Tabla 53 muestra cómo, en términos porcentuales, la importación de manufacturas es mayor en las manufacturas de bienes de alta tecnología que en las ramas productoras de bienes de baja tecnología y de media alta tecnología. Frente al tradicional predominio de importación de manufacturas de media alta tecnología, el cual se ha reducido en 6,9 puntos porcentuales en la última década, la importación de bienes

industriales de alta tecnología se ha incrementado en 5,3 puntos porcentuales en dicho periodo.

**Tabla 53. Importaciones de manufacturas según su intensidad tecnológica (peso sobre las manufacturas totales, en porcentaje). Periodo 2002-2013**

<b>Manufacturas de bienes</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Manufacturas de baja intensidad tecnológica</b>	<b>9,1</b>	<b>9,7</b>	<b>10,2</b>	<b>11,5</b>	<b>12,4</b>	<b>11,3</b>	<b>11,2</b>	<b>9,5</b>	<b>10,7</b>	<b>10,9</b>	<b>10,3</b>	<b>9,2</b>
<b>Manufacturas de media intensidad tecnológica</b>	<b>43,6</b>	<b>44,1</b>	<b>44,3</b>	<b>42,4</b>	<b>41,5</b>	<b>42,7</b>	<b>38,3</b>	<b>36,5</b>	<b>35,1</b>	<b>36,4</b>	<b>35,2</b>	<b>36,7</b>
Electrónica (excluidas piezas y componentes)	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0
Piezas y componentes para productos eléctricos y electrónicos	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,5	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4
Otros, excepto electrónica	41,3	41,8	42,0	40,1	39,2	40,4	36,0	34,1	32,7	34,0	32,8	34,3
<b>Manufacturas de alta intensidad tecnológica</b>	<b>32,9</b>	<b>31,8</b>	<b>31,6</b>	<b>32,1</b>	<b>31,9</b>	<b>31,5</b>	<b>35,4</b>	<b>37,5</b>	<b>37,5</b>	<b>35,7</b>	<b>37,6</b>	<b>37,1</b>
Electrónica (excluidas piezas y componentes)	4,2	4,4	4,6	4,9	4,9	4,4	4,1	4,5	4,8	3,6	3,5	3,3
Piezas y componentes para productos eléctricos y electrónicos	5,2	4,8	5,0	5,1	5,5	6,1	8,3	5,0	5,4	5,0	4,5	4,3
Otros, excepto electrónica	5,2	4,8	5,0	5,1	5,5	6,1	8,3	5,0	5,4	5,0	4,5	4,3

Fuente. CES (2015: 98).

La tendencia al incremento en la importación de manufacturas de alta tecnología aparece como uno de los resultados del reciente periodo de crisis económica, donde, a pesar del predominio de los valores negativos en prácticamente todas las ramas industriales, las caídas han sido menores en los bienes de alta tecnología que en el resto de intensidades tecnológicas (Tabla 54).

Por ramas productivas, los datos de importación de manufacturas de alta tecnología muestran como dicho comportamiento responde a la dinámica importadora apreciada en las industrias relacionadas con la electrónica y la fabricación de

componentes eléctricos, frente a la progresiva reducción de las manufacturas de baja intensidad tecnológica.

**Tabla 54. Importaciones de manufacturas según su intensidad tecnológica (tasa de variación anual).  
Periodo 2002-2013**

<b>Manufacturas de bienes</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Manufacturas de baja intensidad tecnológica</b>	<b>9,7</b>	<b>35,7</b>	<b>29,7</b>	<b>21,5</b>	<b>19,8</b>	<b>9,3</b>	<b>-0,5</b>	<b>-40,5</b>	<b>20,2</b>	<b>9,5</b>	<b>-18,8</b>	<b>-6,5</b>
<b>Manufacturas de media intensidad tecnológica</b>	<b>5,6</b>	<b>28,8</b>	<b>23,9</b>	<b>3,6</b>	<b>8,9</b>	<b>22,6</b>	<b>-9,8</b>	<b>-32,7</b>	<b>1,8</b>	<b>12,5</b>	<b>-17,8</b>	<b>10,3</b>
Electrónica (excluidas piezas y componentes)	16,6	25,8	21,0	8,6	13,3	14,3	-6,4	-17,5	11,0	-5,7	-15,4	8,5
Piezas y componentes para productos eléctricos y electrónicos	-11,9	31,5	18,0	11,4	10,0	27,3	11,5	-35,2	2,8	17,7	-20,2	10,1
Otros, excepto electrónica	6,0	28,8	24,1	3,3	8,8	22,7	-10,6	-33,0	1,4	12,9	-17,8	10,4
<b>Manufacturas de alta intensidad tecnológica</b>	<b>8,7</b>	<b>23,2</b>	<b>22,7</b>	<b>9,8</b>	<b>10,6</b>	<b>17,6</b>	<b>12,9</b>	<b>-25,2</b>	<b>6,0</b>	<b>3,2</b>	<b>-10,4</b>	<b>4,4</b>
Electrónica (excluidas piezas y componentes)	2,2	33,8	28,7	14,7	11,5	6,9	-7,1	-21,2	12,5	-19,6	-15,7	-2,2
Piezas y componentes para productos eléctricos y electrónicos	-7,0	18,8	27,7	10,1	20,5	32,2	36,3	-57,2	13,3	0,2	-22,9	2,0
Otros, excepto electrónica	14,2	22,2	20,4	8,8	8,1	16,3	10,3	-14,5	3,7	7,8	-7,4	5,5

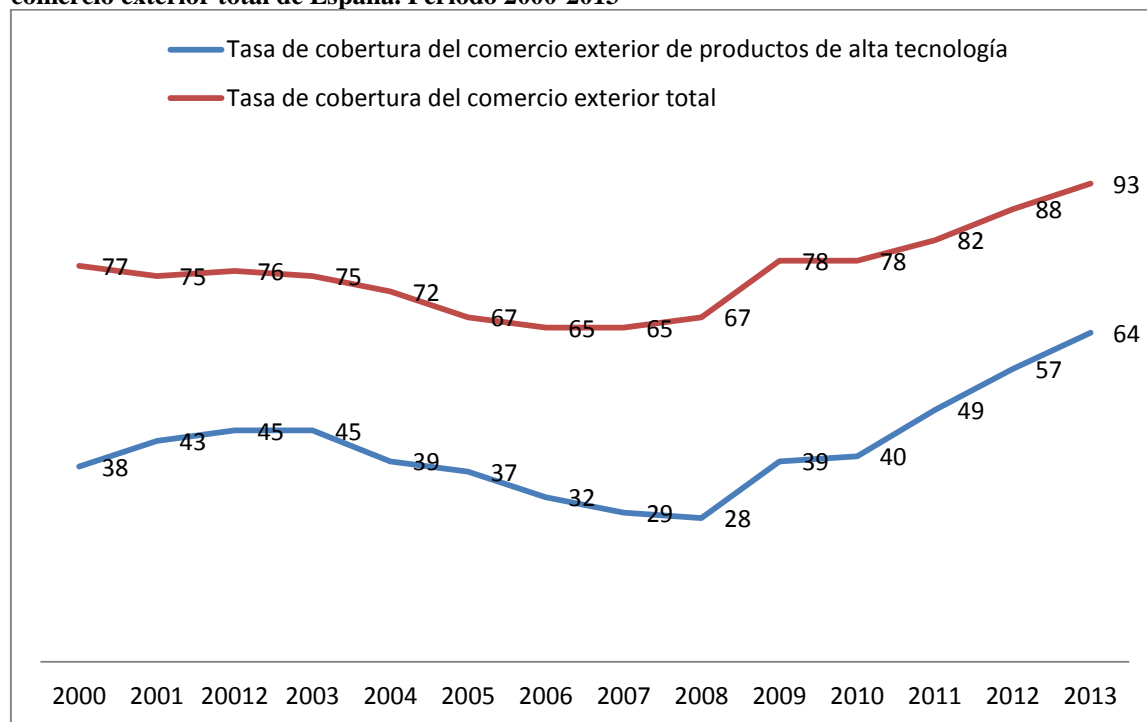
Fuente. CES (2015: 99).

Si se comparan las ratios de cobertura del comercio exterior de alta tecnología y del comercio exterior total de España (Gráfico 58), se aprecia una notable diferencia, que a pesar de las mejoras experimentadas en los últimos años (que tienen una explicación similar a la expuesta en la balanza de pagos tecnológica), siguen mostrando el fuerte déficit que sufre la economía española en la producción de bienes



de alto contenido tecnológico. La economía española no es capaz de cubrir la propia demanda interna de productos de alta tecnología, que en un 40 por 100, prácticamente, se cubre vía importaciones.

**Gráfico 58. Evolución de los ratios de cobertura del comercio exterior de alta tecnología y del comercio exterior total de España. Periodo 2000-2013**

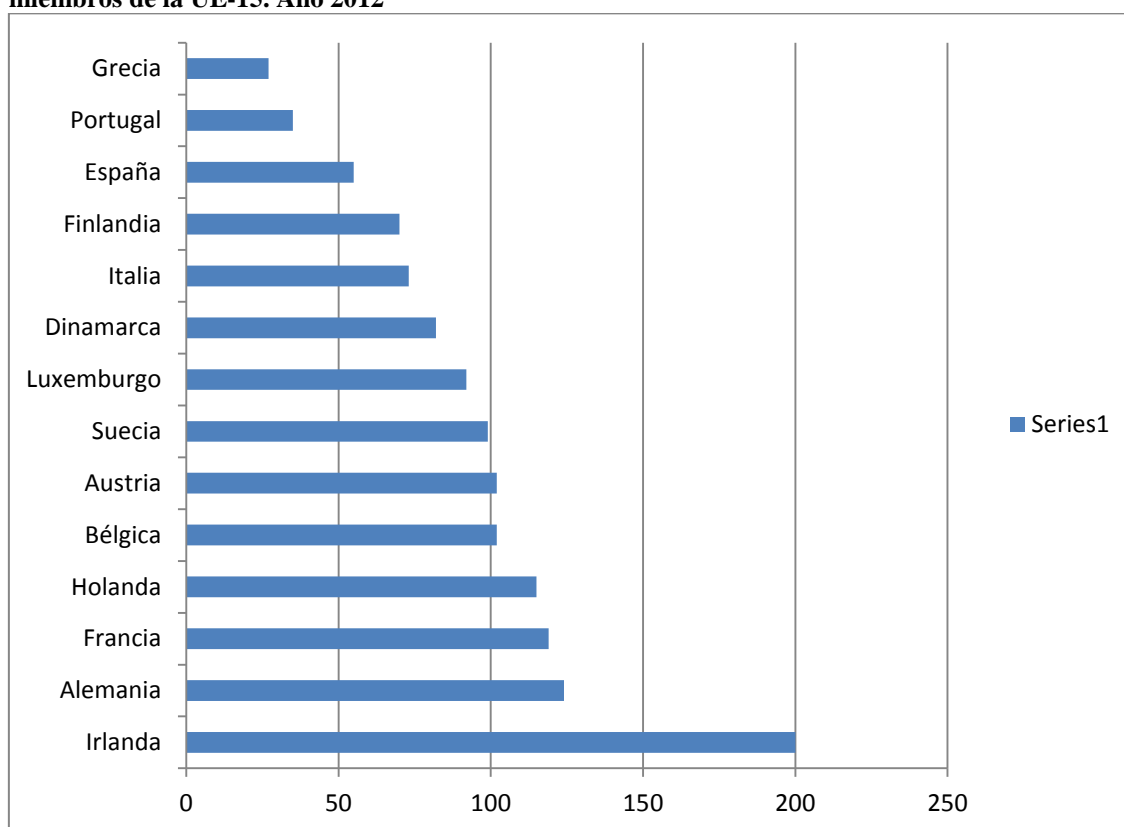


Fuente. Indicadores de Alta Tecnología 2013 (INE, 2014).

Al tratarse de productos que llevan incorporados directamente la transferencia de tecnología y ser manufacturas capaces de modificar la frontera tecnológica de un bien, el recurso a las importaciones para cubrir un sector tan importante de la demanda interna, profundiza en la dependencia tecnológica de la economía española, en especial, entre las manufacturas que más influyen en el cambio tecnológico de una economía.

Si se establece una comparativa con los países económicamente más avanzados de la UE (UE-15), se aprecia con total nitidez el problema de déficit tecnológico señalado en este tipo de manufacturas. La economía española aparece en los últimos puestos junto a Grecia y Portugal, muy alejada de la media europea, y sobre todo, muy por debajo de economías con un nivel de población parecido al español, y muy distanciadas de países, que a pesar de su pequeño tamaño como Bélgica u Holanda, presentan unos valores muy por encima de los españoles (Gráfico 59). Datos que permiten explicar que el recurso a la importación tecnológica se convierte en elemento clave para el acceso a la alta tecnología en la economía española, muestra de una preocupante infraespecialización en uno de los sectores que más valor agregado genera.

**Gráfico 59. Ratio de cobertura del comercio exterior de productos de alta tecnología en los estados miembros de la UE-15. Año 2012**



Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Informe Cotec 2014.

En lo que respecta a los sectores manufactureros de tecnología alta, se alcanzan datos positivos en la importante industria de construcción aeronáutica y espacial y una cobertura del comercio exterior casi total en la industria farmacéutica, pero se aprecia un alarmante déficit precisamente en un sector clave en relación con la tecnologías de la comunicación y la información (TIC's), como es el de fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos, cuyo valor de la producción nacional apenas alcanza el 19,9 por 100 de la demanda interna, o el de fabricación de material electrónico, cuya producción nacional apenas cubre el 26,1 por 100 de la demanda interna (Tabla 55).

Respecto a los sectores manufactureros de tecnología media-alta, aparecen datos muy bajos en sectores importantes como la fabricación de maquinaria y material eléctrico, al que corresponden subsectores como el de máquina herramienta, básicos para cualquier esfuerzo reindustrializador en la actualidad. Presentan tasas de cobertura preocupantes el sector de fabricación de instrumental científico, que junto al de oficina e equipo informático antes comentado, son de las manufacturas con mayor capacidad de generación de valor agregado.

**Tabla 55. Ratio de cobertura del comercio exterior de productos de alta tecnología (exportaciones en porcentaje de las importaciones). Periodo 2007-2013**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Construcción aeronáutica y espacial	54,7	64,3	129,1	88,5	123,3	113,7	201,2
Maquinaria de oficina y equipo informático	15,6	12,7	17,2	16	19,9	18,8	19,9
Material electrónico	15,1	12,9	27,2	30,8	28,9	28	26,1
Productos farmacéuticos	42,9	43,2	39	50,3	59,6	95,1	92,5
Instrumentos científicos	30,7	29,6	28	30,9	33,8	42,2	38,4
Maquinaria y material eléctrico	31,7	22,9	26	29,5	47,3	40,4	40,9
Productos químicos	69,9	75,3	57,9	67,2	120,8	146,6	96,7
Maquinaria y equipo mecánico	114,7	127,5	173,8	143,2	228,9	160,8	277,2
Armas y municiones	113,9	93,6	112,1	96,4	63	140,7	212,1
Ratio de cobertura del comercio exterior de bienes de alta tecnología	29,1	27,9	39,1	40,3	49,4	57,4	64,3
Ratio de cobertura del comercio exterior total	64,9	66,8	77,6	77,8	81,8	87,7	93,4

Fuente. Indicadores de Alta Tecnología. INE (2014).

Del análisis de los datos se aprecia una diferencia de 29,1 puntos porcentuales entre la tasa de cobertura del comercio exterior de bienes de alta tecnología y la del comercio exterior total, de lo cual se deriva como la deficiente generación de alta tecnología por parte del sector manufacturero español adquiere unas manifestaciones económicas negativas muy notables.

Del análisis realizado a los diferentes indicadores propuestos se puede afirmar que el recurso a la tecnología extranjera por parte del sector industrial español es uno de los factores determinantes del cambio tecnológico, es especial, en el tipo de manufacturas que mayor dinamismo tecnológico presentan, cuya demanda de recursos tecnológico foráneos es mayor mientras más intensidad tecnológica presentan.

## **CONCLUSIONES PARCIALES**



## CONCLUSIONES PARCIALES

La dependencia del sector industrial español de las importaciones se relaciona en gran manera con la insuficiencia interna en la generación de tecnología propia, en especial, de bienes industriales de contenido tecnológico alto o medio alto.

Del estudio del desarrollo histórico del sistema nacional de investigación se desprende un importante déficit en comparación con los países económicamente más avanzados de Europa que explica, en parte, la dependencia histórica de la tecnología extranjera para el impulso y consolidación de la sociedad industrial en España.

A pesar de esta situación deficitaria, en la última década y media se había apreciado una lenta pero constante tendencia a la convergencia de niveles de producción científica y tecnológica en España con los países del área euro, tendencia que se ha interrumpido con la crisis y los recortes que en materia de I+D han afectado al sistema nacional de innovación español. Cabe señalar en este sentido que se aprecia una diferente forma de tratar la crisis en relación a los sistemas de I+D nacionales entre la economía española y el resto de economías europeas, al apreciarse como España es prácticamente la única economía que ha optado por el recorte de recursos públicos y privados, mientras el resto de economías han mantenido o incrementado -de manera leve- la inversión tecnológica, dinámica que explica el incremento y profundización de la brecha tecnológica existente entre España y las economías de la zona euro.

En relación a las diferencias del sistema nacional de innovación español respecto a los países de la UE, se encuentra el mayor peso que en el sistema de I+D español tiene el sector público, en especial, de la inversión proveniente de las Administraciones Públicas en relación al mayor protagonismo del sector privado en el resto de economías de la UE. Junto a la elección de los recortes en la inversión tecnológica, otra de las diferencias significativa de la economía española con las economías más importantes de la UE es el déficit en la generación de tecnología e innovación por parte del sector privado en España producto, entre otras explicaciones, del insuficiente tamaño de la empresa española incapaz de alcanzar la escala suficiente para el desarrollo de una actividad tecnológica suficiente, realidad que redunda en el pequeño número de empresas industriales innovadoras en España en relación a los países de la zona euro.

En relación a lo anterior, cabría señalar que uno de los factores que determinan las diferencias entre países en términos de renta per cápita son las diferencias en la productividad total de los factores. El uso de distintas tecnologías puede hacer que, con los mismos factores de producción, dos países obtengan resultados muy dispares en términos de PIB, sin embargo la importancia de la PTF en las manufacturas españolas es muy baja si se compara con el área euro, lo que a nivel industrial muestra como la empresa en España no participa del cambio tecnológico, sino que en el marco de la internacionalización, dicho cambio tecnológico viene determinado de manera especial por la importación de tecnología extranjera, y de manera significativa, de la importación de manufacturas de contenido tecnológico alto. Esta realidad condiciona el análisis a realizar del proceso de transferencia internacional de tecnología en el marco del sector industrial español, donde las empresas transnacionales y sus estrategias tecnológicas se muestran como un elemento de importancia central, ámbito al que se va a dedicar la parte cuarta de la tesis doctoral.

**PARTE CUARTA**

**LAS ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS DE FILIALES DE EMPRESAS  
EXTRANJERAS Y EL RECURSO A LA IMPORTANCION DE TECNOLOGÍA  
EXTRANJERA**





## **PARTE CUARTA. LAS ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS DE FILIALES DE EMPRESAS EXTRANJERAS Y EL RECURSO A LA IMPORTANCION DE TECNOLOGÍA EXTRANJERA**

Uno de los rasgos más destacados del proceso de internacionalización del capital experimentando desde la década de los setenta, es el avance en el proceso de internacionalización de la producción y las relaciones que dicha dinámica establece con el cambio tecnológico.

Los procesos de cambio tecnológico han favorecido estrategias productivas que tratan de hacer frente al proceso de internacionalización y la creciente dinámica competitiva, en un contexto de predominio de una modalidad de crecimiento económico basado en la tecnología como elemento esencial y en la capacidad exportadora como aspecto dinamizador del crecimiento económico.

Entre ellas destaca la fragmentación internacional de la producción, en la que el proceso de fabricación de un producto se segmenta, “hasta límites no concebibles anteriormente”, con el objeto de localizar cada una de las etapas escindidas en el emplazamiento económicamente más eficiente, aquel donde los costes sean comparativamente menores y se disponga de un entorno favorable para la producción (Gandoy, Díaz y Córcoles, 2014 y Myro, 2015)

El resultado ha sido la expansión de redes internacionales de producción y sistemas internacionales de producción integrada en la industria (SIPI), que integran en la fabricación de los productos un número cada vez mayor de ramas productivas de distintos países, “articuladas en cadenas globales o regionales de producción lideradas por empresas transnacionales” (Gracia y Paz Antolín, 2015), a través, entre otras, de las estrategias tecnológicas desplegadas por las filiales de la empresas extranjeras en cada uno de los países.

Esta relación entre internacionalización económica y tecnológica a través las estrategias tecnológicas desplegadas por las ETN, crean marcos de especialización internacional de los que se pueden derivar asimetrías y procesos de dependencia tecnológica entre países y regiones, sobre las que es interesante estudiar el alcance que puedan tener en cuanto a la generación de nuevas dimensiones dentro de la división internacional del trabajo actual (Molero, 2000).

En el marco europeo, y en especial en relación a las economías que han alcanzado un grado intermedio en cuanto a internacionalización tecnológica como la española, han surgido en los últimos años estudios centrados en analizar las posibles y crecientes asimetrías resultado de las estrategias tecnológicas desplegadas por las ETN (Molero, 2001; Álvarez y Molero, 2004; Molero 2010, Molero y García, 2013 y Gandoy y Álvarez, 2013), que constituyen junto a los estudios de los saldos comerciales intra-europeos, uno de los aspectos clave de los análisis “centro-periferia” que tanto protagonismo han ganado en los últimos años (Gracia y Paz Antolín, 2015).

El presente trabajo parte de asumir que dichas asimetrías son el resultado de la distinta articulación de los sectores manufactureros nacionales en cadenas globales y regionales de producción consecuencia de las estrategias tecnológicas lideradas por empresas transnacionales, aspecto al que se dedicará la parte cuarta, y última, de la investigación, a través de tres capítulos.

El primer capítulo, estará dedicado a estudiar la presencia de las filiales de las empresas extranjeras en España, tanto en relación a su peso económico general, como a su presencia en las diferentes ramas manufactureras en especial, para lo cual se hará uso de la Estadística de Filiales de Empresas Extranjeras en España año 2012 (INE, 2014e).

En el segundo capítulo, se realizará un estudio de la posición ocupada por la filial en la división del trabajo al interior de la firma, a través de tres apartados. Primero, realizar un estudio de la intensidad tecnológica de los diferentes sectores de actividad económica en España, para en segundo lugar, analizar el contenido importador de la producción de las ramas manufactureras, que conduce en tercer lugar, a analizar la posición que ocupa la empresa industrial española en las cadenas globales de valor, haciendo uso de las tablas *input-output* (TIO) que forman parte del Sistema Europeo de Cuentas Nacionales (SEC-95) y los indicadores de valor añadido del comercio (TiVA) proporcionadas por la OCDE-OMC.

El tercer capítulo, se centrará en el papel que las filiales de empresas extranjeras juegan en la generación de innovación tecnológica en la industria española a través de las actividades en I+D que desarrollan, y la relación de la dicho comportamiento con el recurso a la importación de tecnología, para lo que se hará uso de la información contenida en la Encuesta sobre Innovación de las Empresas año 2013 (INE, 2015a).

## **CAPÍTULO XII**

### **ESTRUCTURA Y PRESENCIA DE FILIALES DE EMPRESAS EXTRANJERAS EN EL SECTOR INDUSTRIAL ESPAÑOL**



## **CAPÍTULO XII. ESTRUCTURA Y PRESENCIA DE FILIALES DE EMPRESAS EXTRANJERAS EN EL SECTOR INDUSTRIAL ESPAÑOL**

La generación de innovaciones “sobre bases internacionales”, como una de las manifestaciones del proceso de internacionalización del cambio tecnológico, “es consecuencia fundamentalmente de las estrategias tecnológicas de las ETN” (Álvarez y Molero, 2005: 1441).

Esta creciente internacionalización de la actividad económica y tecnológica explica la relevancia del estudio del papel de las empresas transnacionales (ETN) en relación al cambio tecnológico, en especial, a través “del impacto de las subsidiarias de las empresas multinacionales en los países extranjeros en los que se localizan, enfatizando en este caso, la relación con el SIN de acogida” (Álvarez y Molero, 2004b: 103).

El impacto que las estrategias tecnológicas de las ETN pueden tener en la dinámica de cambio tecnológico del sector manufacturero español centrarán el contenido de esta última parte de la tesis doctoral, análisis que comenzará con el presente capítulo, por medio del estudio de la inversión extranjera recibida en el sector industrial español y de la presencia de las filiales de las empresas extranjeras en el sector manufacturero.

El presente capítulo constará de cuatro apartados. En un primer apartado, se realizará un estudio de la estructura las filiales de las empresas extranjeras tienen dentro de la economía española, y en concreto, en el sector industrial. En el segundo apartado, se procederá a estudiar los resultados por país de la empresa matriz. Para terminar, en un tercer apartado, con el estudio de los principales resultados de las filiales dentro de las ramas del sector manufacturero en España.

### **12.1. La estructura de las filiales de empresas extranjeras dentro de la economía española**

Se consideran filiales de empresas extranjeras a las empresas residentes en España que “están controladas por una unidad institucional o empresa no residente” (INE, 2014e).

A esos efectos, se entiende por control la capacidad para determinar la política general de la empresa. Una unidad controla a otra cuando posee, directa o

indirectamente, más de la mitad del voto de los accionistas o más de la mitad de las acciones; no obstante, en ocasiones, esa capacidad de control puede hacerse efectiva a través de un control minoritario, es decir, sin necesidad de poseer la mitad de las acciones o de los votos (por ejemplo, si el porcentaje, aun siendo inferior al 50 por 100, es superior al de cualquier otro propietario) (INE, 2014e)..

De acuerdo con la metodología fijada por el Reglamento europeo de Estadísticas de Filiales<sup>117</sup>, el criterio que se aplica en esta estadística para determinar la empresa que controla cada filial es el del propietario en última instancia. Se considera propietario en última instancia de una filial extranjera, a la unidad institucional o empresa que, procediendo jerárquicamente hacia arriba en la cadena de control de dicha filial, ejerce control sobre la misma, no estando controlada, a su vez, por ninguna otra unidad.

En relación a la presencia que las filiales de las empresas extranjeras tienen en España, en la Tabla 56 se puede observar como en el año 2012 se contabilizaron 9.655 filiales en los sectores de industria, comercio y otros servicios de mercado no financieros, empresas que generaron una cifra de negocios de 429.096 millones de euros y ocuparon a 1.234.011 personas (INE, 2014e).

**Tabla 56. Principales variables de las filiales de las empresas extranjeras en España por sector de actividad (cifras económicas en millones de euros). Año 2012**

Sector	Número de filiales	Personas ocupadas	Cifra de negocios
Industria	2.449	425.910	225.386
Comercio	3.566	342.962	134.514
Servicios	3.640	465.139	69.196
<b>Total</b>	<b>9.655</b>	<b>1.234.011</b>	<b>429.096</b>

Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

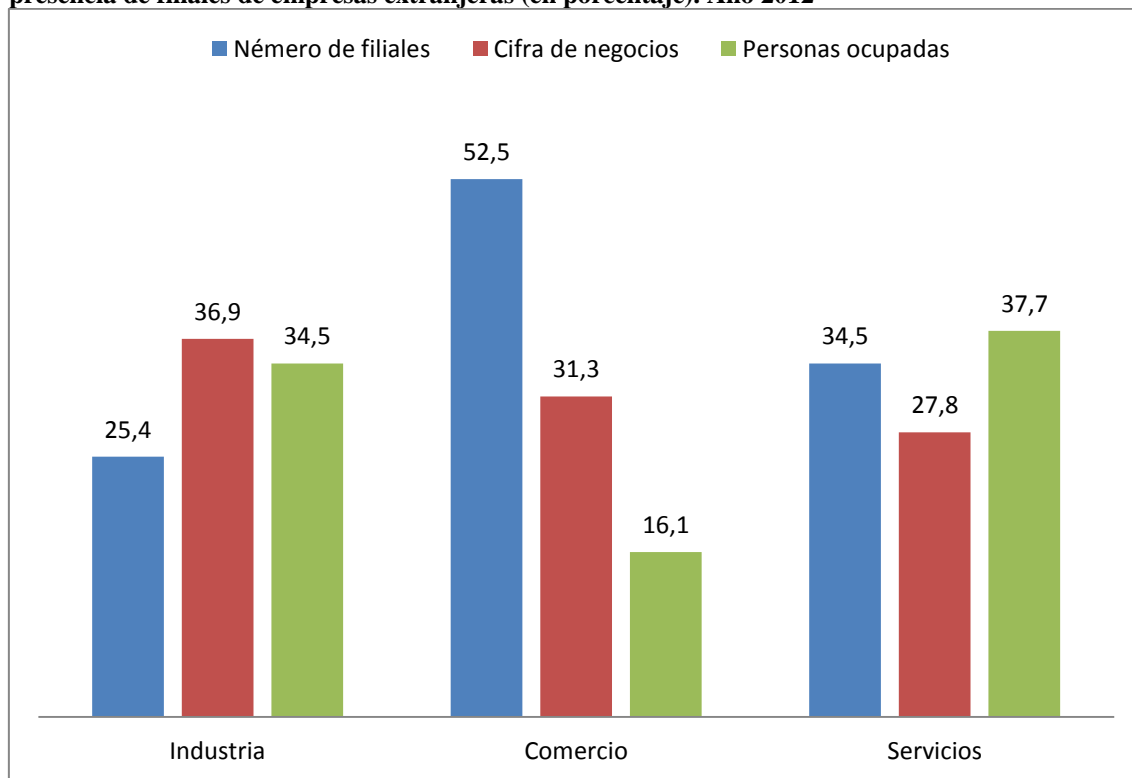
En el Gráfico 60 se puede apreciar cómo el 36,9 por 100 de las empresas filiales en 2012 pertenecían al sector del comercio, el 37,7 por 100 al sector servicios y el 25,4 por 100 restante al sector industrial, presencia considerable si se compara el menor peso que en la economía española tiene la industria en relación al sector comercial y al sector servicios.

La importancia del sector industrial crece al apreciarse como las filiales de dicho sector económico fueron las que generaron la mayor cifra de negocios total de las empresas filiales con un 52,5 por 100, seguidas del sector comercio con el 31,3 por 100

<sup>117</sup> Ver Reglamento (CE) N° 716/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2007, relativo a estadísticas comunitarias sobre la estructura y la actividad de las filiales extranjeras (texto pertinente a efectos del EEE), disponible en web: <http://www.boe.es/doue/2007/171/L00017-00031.pdf>

y las del sector servicios un 16,1 por 100. En la distribución del empleo por sectores de actividad, las filiales del sector servicios ocuparon al mayor porcentaje de personas (37,7% del total), seguidas de la industria (34,5%) y el comercio (27,8%).

**Gráfico 60. Representatividad de las filiales. Principales variables por sectores de actividad con presencia de filiales de empresas extranjeras (en porcentaje). Año 2012**



Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

La comparación del peso económico de las filiales de las empresas extranjeras en España en relación a variables económicas y productivas, permite apreciar mejor el papel que dichas empresas juegan en cada sector económico tal y como se puede apreciar en la Tabla 57.

La industria destaca por encima del resto de sectores de actividad en cada una de las variables analizadas, siendo en dicho sector donde las filiales generan mayor valor en la producción, más valor añadido, gasto de personal o mayores inversiones, sector en el que mayor rentabilidad se genera si se compara la diferencia entre los ingresos y gastos de explotación en la industria en comparación con el comercio o los servicios.



**Tabla 57. Otras variables por sector de actividad de las filiales de las empresas extranjeras en España por sector de actividad (en millones de euros). Año 2012**

	<b>Industria</b>	<b>Comercio</b>	<b>Servicios</b>	<b>Total</b>
Valor de la producción	190.311	36.223	45.256	271.790
Valor añadido al coste de los factores	40.496	18.270	25.472	84.239
Compras y trabajos realizados por otras empresas	161.685	101.709	31.576	51.324
Gastos personal	21.786	13.106	14.210	59.655
Servicios exteriores	28.617	16.828	14.210	59.655
Inversión bruta en activos materiales	7.840	1.771	3.928	13.539
Total ingresos de explotación	231.039	137.862	71.758	440.659
Total gastos de explotación	223.660	134.754	70.280	428.693

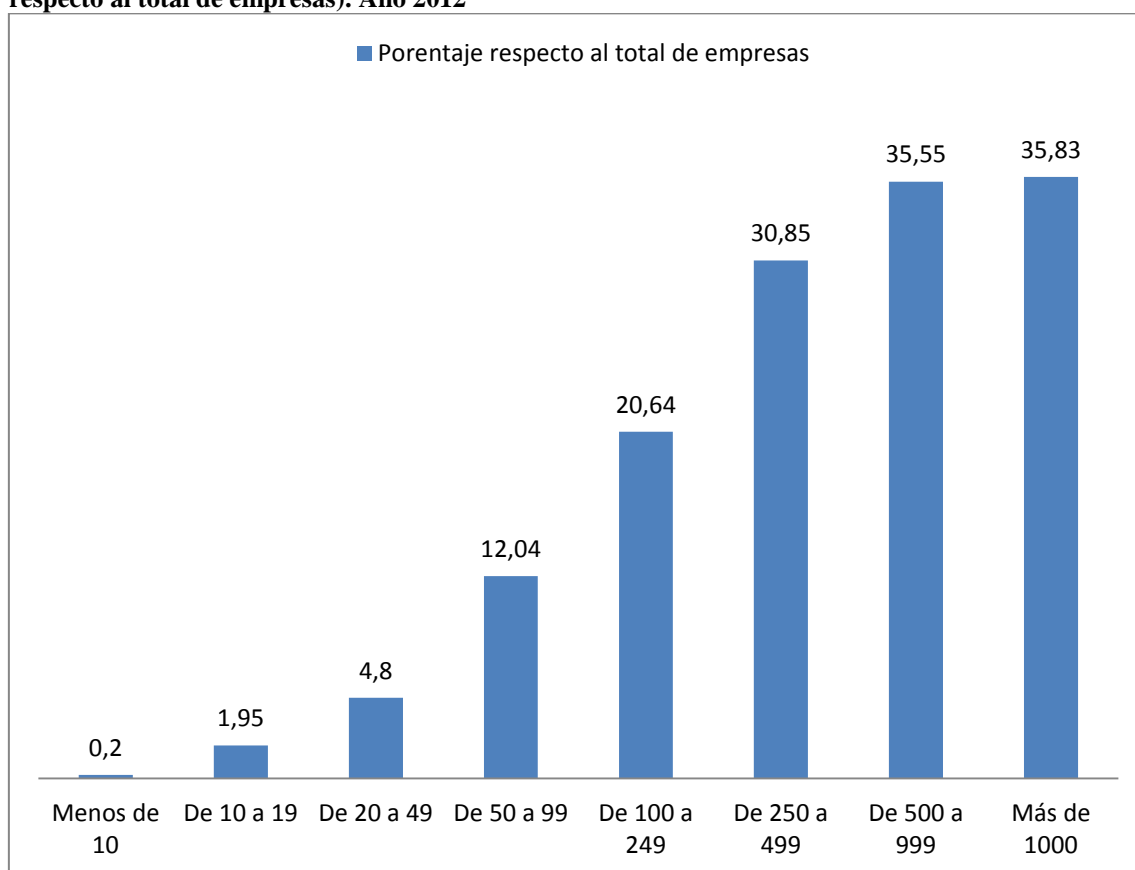
Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

Profundizando en la relación que parece existir entre el tipo de actividad y su peso económico en relación con la presencia de filiales de ETN, el Gráfico 61 permite apreciar el peso que las filiales tienen en función del tamaño de las empresas españolas medido por número de ocupados.

Se observa como el porcentaje de la presencia de las empresas filiales respecto del total de empresas es mayor en función del número de ocupados, incrementando su peso en términos porcentuales en las empresas de 250 a 499, de 500 a 999 ocupados y de más de 1000 ocupados medidos siempre en términos porcentuales, y menor en términos en las de menos de 10, de 10 a 19 y de 20 a 49, donde se concentran en mayor medida las empresas de capital nacional<sup>118</sup>.

<sup>118</sup> En relación a la dimensión empresarial española en general, y en el sector industrial en particular, y su comparación internacional, ver el apartado 6.3. “El tamaño de las empresas industriales en España”.

**Gráfico 61. Número de filiales de empresas extranjeras por intervalo de tamaño (ocupados) (% respecto al total de empresas). Año 2012**



Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

Al comparar los sectores de actividad económica, el número de filiales de empresas extranjeras es mayor en las microempresas y pequeña empresa de los sectores del comercio y del sector servicios, que son a su vez, los sectores de actividad donde mayor número de empresas operan en España, por lo que en un principio, no se aprecia un comportamiento diferenciado de las filiales respecto del resto de empresas (Tabla 58).

Sin embargo, el peso numérico de las empresas filiales en la mediana y la gran empresa es mayor en el sector industrial que en el resto de sectores de actividad, de lo que se puede desprender una fuerte presencia de las filiales de las ETN en el sector industrial, y en concreto, entre las empresas más importantes del sector, el cual, tal y como se ha visto hasta ahora, concentra el mayor grado de intensidad y actividad innovadora de la economía española. Aunque el número total de empresas filiales en la industria es menor respecto a las filiales pertenecientes al sector comercial o servicios, su presencia es dominante conforme avanza el tamaño de la empresa, siendo dominante en la mediana y gran empresa.

**Tabla 58. Número de filiales de empresas extranjeras por sector de actividad y tamaño de la empresa. Año 2012**

	<b>Total</b>	<b>Industria</b>	<b>Comercio</b>	<b>Servicios</b>
Microempresa (1-9 ocupados)	3.777	529	1.511	1.737
Pequeña (10-49 ocupados)	2.947	717	1.248	982
Mediana (50-249 ocupados)	2.078	838	615	625
Grande (250 y más ocupados)	853	365	192	296

Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

Si el análisis se centra en dos de las variables económicas más importantes, como son la cifra de negocio generado y el número total de personas ocupadas por tamaño de empresa respecto del total, se vuelve a ver como las filiales de las empresas extranjeras concentran su presencia, en términos porcentuales, en las empresas de más de 250 trabajadores, valores que son significativamente menores en la pequeña y mediana empresa.

Las filiales de las ETN generan las mayores cifras de negocios en las empresas de 250 a 499 y en las empresas que ocupan de 500 a 999 personas, que alcanzan valores del 51,2 por 100 y el 49 por 100 respecto del total de empresas, así como un significativo 43,2 por 100 de la cifra de negocio del total de las empresas de más de 1000 ocupados. Parecido resultado se aprecia en el porcentaje de personas ocupadas, que es mayor mientras mayor es el tamaño de la empresa, que apenas alcanza el 0,3 por 100 del total de las empresas con menos de 9 ocupados, mientras ese porcentaje se eleva hasta el 35,9 por 100 de las empresas entre 500 a 999 (Tabla 59).

**Tabla 59. Número de filiales, cifra de negocios y personas ocupadas por intervalo de tamaño (ocupados) (% respecto al total de empresas). Año 2012.**

<b>Tamaño de la empresa (ocupados)</b>	<b>Número de filiales</b>	<b>Cifra de negocios</b>	<b>Personas ocupadas</b>
Total	0,49	27,2	12,8
Menos de 10	0,2	5,6	0,3
De 10 a 19	1,95	7,9	2,1
De 20 a 49	4,8	15,5	5,2
De 50 a 99	12,04	23,0	12,5
De 100 a 249	20,64	31,6	21,4
De 250 a 499	30,85	51,2	31,2
De 500 a 999	35,55	49,0	35,9
Más de 1000	35,83	43,2	34,0

Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

Si el estudio se realiza por sector de actividad, la industria es el sector económico donde las empresas filiales consiguen su mejor cifra de negocios, siendo el

segundo en relación a las personas ocupadas (Tabla 60). Los valores más positivos de las empresas filiales pertenecientes al sector industrial, corresponden a las filiales que operan en la mediana y la gran empresa, que en relación a la cifra de negocios conseguido, están muy por encima a lo logrado por las filiales del resto de actividades.

**Tabla 60. Cifra de negocios y personas ocupadas por filiales por sector de actividad y tamaño de la empresa (en miles de euros). Año 2012**

<b>Cifra de negocios</b>		<b>Industria</b>	<b>Comercio</b>	<b>Servicios</b>
<b>Total</b>	<b>429.096.338</b>	<b>225.385.977</b>	<b>134.514.117</b>	<b>69.196.243</b>
Microempresa (1-9 ocupados)	19.894.766	8.491.349	6.255.697	5.147.721
Pequeña (10-49 ocupados)	37.414.451	9.470.437	20.511.490	7.432
Mediana (50-249 ocupados)	84.130.247	33.780.339	31.927.744	18.422.163
Grande (250 y más ocupados)	287.656.875	173.643.852	75.819.187	38.193.836
<b>Personas ocupadas</b>		<b>Industria</b>	<b>Comercio</b>	<b>Servicios</b>
<b>Total</b>	<b>1.234.011</b>	<b>425.910</b>	<b>342.962</b>	<b>465.139</b>
Microempresa (1-9 ocupados)	11.711	1.837	5.719	4.155
Pequeña (10-49 ocupados)	70.593	18.880	28.261	23.452
Mediana (50-249 ocupados)	237.580	99.534	67.247	70.799
Grande (250 y más ocupados)	914.126	305.669	241.734	366.733

Fuente. Elaboración propia. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

Por último, se observa un comportamiento diferente entre las filiales extranjeras en relación a la productividad, salario medio y tasa de valor añadido generado (Tabla 61), respecto a la cifra de negocio obtenida (Tabla 59). La productividad y el valor añadido generado es mayor en las pequeñas empresas que en aquellas donde más ocupados ahí, valores diferentes a la cifra de negocios que aumenta entre las filiales que operan en la mediana y la gran empresa que en la pequeña.

**Tabla 61. Productividad (euros), salario medio (euros) y tasa de valor añadido por intervalo de tamaño (ocupados) de las filiales de empresas extranjeras en España. Año 2012**

<b>Tamaño de la empresa (ocupados)</b>	<b>Productividad (euros)</b>	<b>Salario medio (euros)</b>	<b>Tasa de valor añadido</b>
Menos de 10	286.839	45.833	41,2
De 10 a 19	95.867	41.207	39,4
De 20 a 49	77.496	38.201	36,8
De 50 a 99	71.229	36.885	35,8
De 100 a 249	73.849	35.649	34,3
De 250 a 499	81.112	35.389	34,2
De 500 a 999	71.085	34.383	24,2
Más de 1000	56.393	25.211	29,4

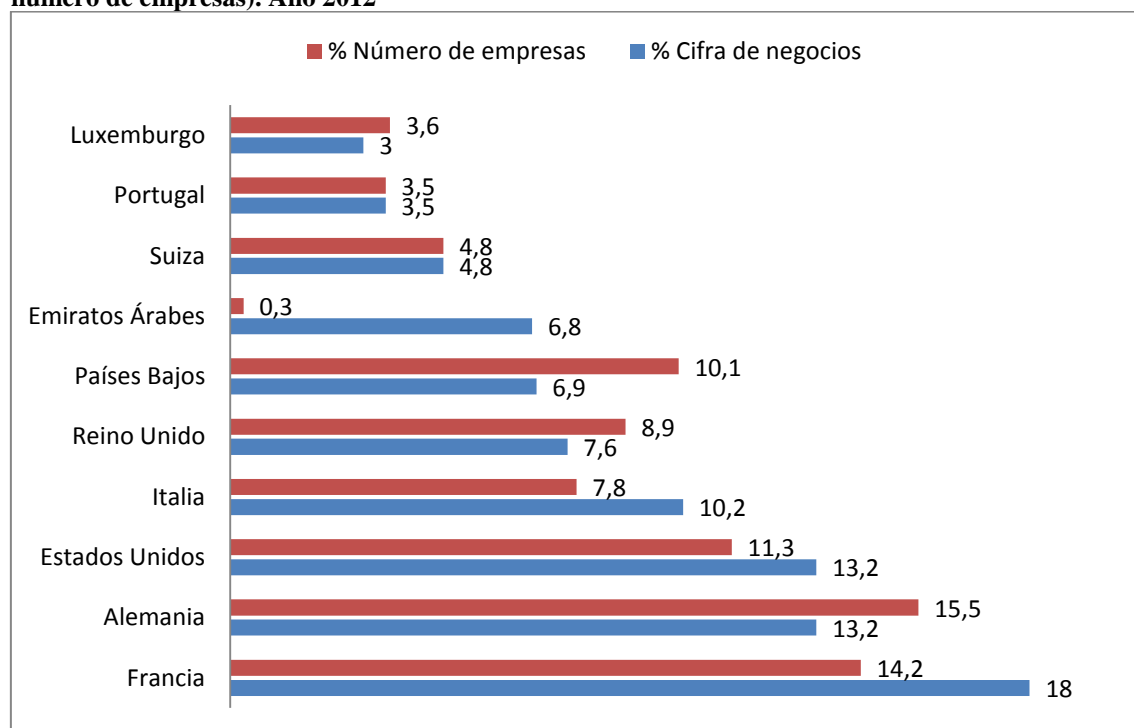
Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

Esta diferencia puede corresponder a las diferentes estrategias seguidas por parte de las filiales de las ETN en los sectores donde las empresas de capital nacional tienen una mayor presencia como son la microempresa y pequeña empresa del sector comercial y el sector servicios, en relación a la gran empresa industrial, donde el peso porcentual de las filiales de las empresas extranjeras es mayor.

## 12.2. Resultados por país y zona geográfica de la empresa matriz

Los países cuyas filiales generaron una mayor cifra de negocios en el año 2012 fueron Francia (18,0% del total) y Alemania y Estados Unidos (ambos con un 13,2%). Por su parte, los países que aportaron un mayor número de empresas fueron Alemania (15,5% del total), Francia (14,2%) y Estados Unidos (11,3%) (Gráfico 62).

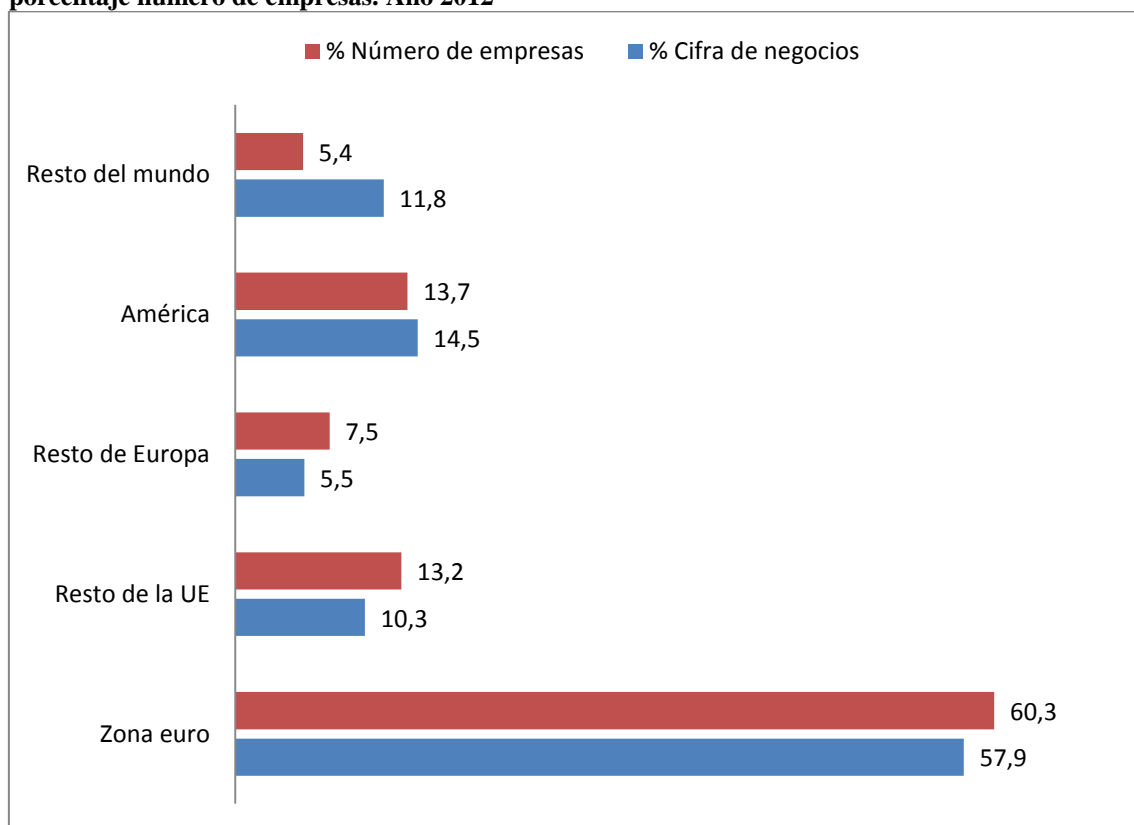
**Gráfico 62. Principales países por cifra de negocios (% cifra de negocios) y número de filiales (% número de empresas). Año 2012**



Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

Los resultados por zona geográfica de la empresa matriz muestran que la mayoría de las empresas que controlaban filiales en España estaban localizadas en la Zona euro de la Unión Europea (60,3%), cuya cifra de negocios generado por dichas filiales fue del 57,9 por 100 (Gráfico 63).

**Gráfico 63. Distribución por zona geográfica de la empresa matriz. Porcentaje cifra de negocios y porcentaje número de empresas. Año 2012**



Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

Por sectores económicos, la Zona euro concentró el 66,8 por 100 de las empresas extranjeras que controlaban filiales en la industria, el 62,0 por 100 en el comercio y el 54,2 por 100 en el resto del sector servicios. Estas filiales generaron el 57,4 por 100, el 63 por 100 y el 49,7 por 100 de la cifra de negocios de las filiales de la industria, el comercio y los servicios, respectivamente (Tabla 62).

En relación al sector industrial, es la actividad que cuenta con mayor porcentaje de empresas filiales procedentes de la Zona euro (66,8%), por encima de las pertenecientes al comercio (62%) y al sector servicios (54,2%), y muy por encima del resto de zonas geográficas. Le siguen las empresas extranjeras que controlaban filiales en la industria procedentes de América (14%), como consecuencia del importante peso que tienen las filiales norteamericana, siendo muy poco significativos el porcentaje de filiales procedentes del resto de países de Europa, las cuales cuentan con una presencia mayor en los otros sectores de actividad analizados.

Las Filiales industriales generaron una cifra de negocios de 225.386 millones euros (57,4%), proviniendo principalmente de los países de la Zona euro, seguidos del resto de países de Europa.

**Tabla 62. Número de filiales de empresas extrajeras y cifra de negocios por zona geográfica y sector. Año 2012**

<b>Zona geográfica</b>	<b>Industria</b>		<b>Comercio</b>		<b>Servicios</b>		<b>Total</b>	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Zona euro	1.635	66,8	2.212	62,0	1.973	54,2	5.820	60,3
Resto de la UE	184	7,5	392	11,0	693	19,0	1.269	13,1
Resto de Europa	149	6,1	259	7,3	314	8,6	722	7,5
América	343	14,0	452	12,7	530	14,6	1.325	13,7
Resto del mundo	138	5,6	251	7,0	130	3,6	519	5,4
Total	2.449	100,0	3.566	100,0	3.640	100,0	9.655	100,0
<b>Zona geográfica</b>	<b>Industria</b>		<b>Comercio</b>		<b>Servicios</b>		<b>Total</b>	
	Millones €	%	Millones €	%	Millones €	%	Millones €	%
Zona euro	129.475	57,4	84.784	63,0	34.402	49,7	248.661	57,9
Resto de la UE	13.818	6,1	12.692	9,4	17.607	25,4	44.117	10,3
Resto de Europa	10.426	4,6	8.799	6,5	4.372	6,3	23.597	5,5
América	34.119	15,1	16.873	12,5	11.013	15,9	62.005	14,5
Resto del mundo	37.549	16,7	11.366	8,4	1.803	2,6	50.717	11,8
Total	225.386	100,0	134.514	100,0	69.196	100,0	429.096	100,0

Fuente. Elaboración propia. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

Cabe destacar la significativa concentración geográfica de las filiales de empresas extrajeras provenientes de la Zona euro, donde los 10 países principales concentraron el 80,1 por 100 del número total de filiales y el 87,1 por 100 de la cifra de negocio generado por estas filial, según datos del según datos del INE (2014b).

La composición geográfica analizada es muy similar a la estudiada en relación al comercio exterior de manufacturas<sup>119</sup>, en especial el de bienes de alta tecnología, lo que muestra la activa presencia de España en las en redes internacionales de producción de las empresas transnacionales europeas, sobre todo a través de formas de participación en cadenas globales de valor articuladas en torno a las empresas extranjeras que controlaban filiales en la industria provenientes de los países de la UE-14, en especial, de Alemania, Francia e Italia.

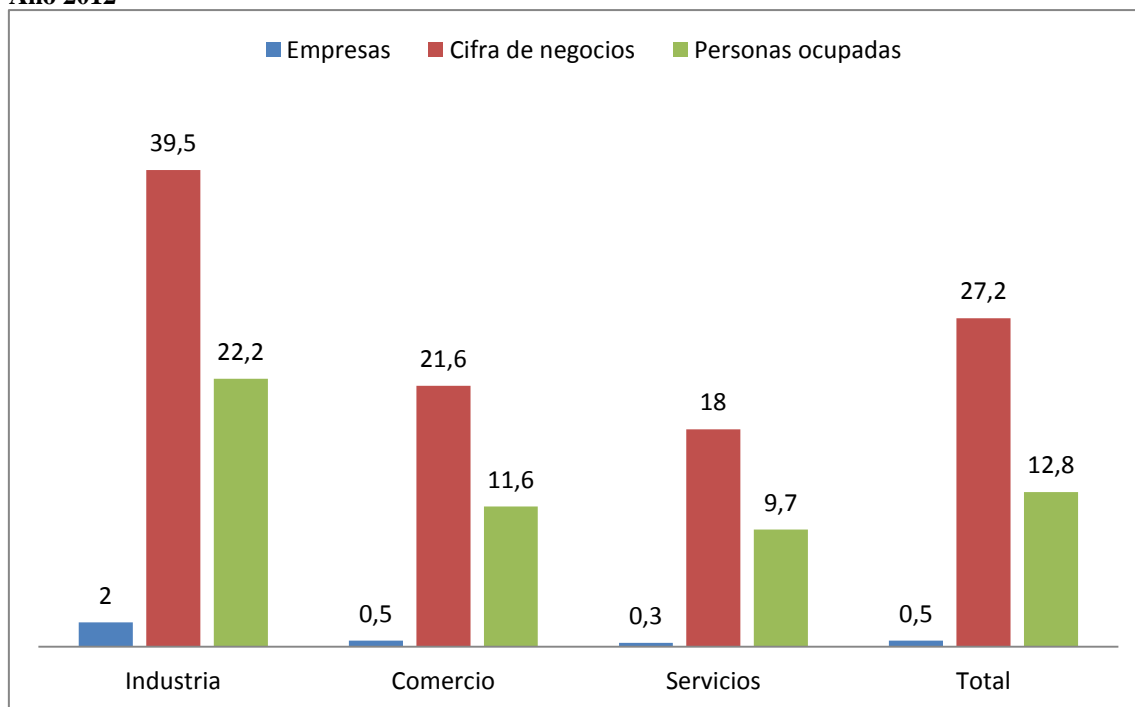
<sup>119</sup> Ver apartado 8.3. “Contenido tecnológico del comercio exterior en el sector de alta tecnología”.

### 12.3. Principales resultados de las filiales dentro de la economía española, especial referencia al sector manufacturero

Las filiales de empresas extranjeras en España en los sectores de industria, comercio y otros servicios de mercado no financieros representaron el 0,5 por 100 del total de las empresas de estos sectores en el año 2012. La representatividad de las filiales extranjeras dentro de la economía española en cuanto a cifras de negocios y el empleo generado por ellas supuso el 27,2 por 100 y el 12,8 por 100 del total, respectivamente (Gráfico 64).

En cuanto a los resultados por sector de actividad, en el sector industrial el 2,0 por 100 de las empresas eran filiales de empresas extranjeras, en el de comercio el porcentaje fue del 0,5 por 100 y en el sector servicios del 0,3 por 100. En relación a la cifra de negocios, las filiales de la industria generaron el 39,5 por 100, las del comercio el 21,6 por 100 y las del sector servicios el 18,0 por 100 del total del volumen generado por las empresas en cada uno de ellos. Por su parte, el 22,2 por 100 de las personas ocupadas en la industria trabajaba en filiales de empresas extranjeras en el año 2012. En el comercio y los servicios, estos porcentajes fueron del 11,6 por 100 y 9,7 por 100, respectivamente.

**Gráfico 64. Relación entre los datos de empresas filiales y los del total del sector (en porcentaje). Año 2012**



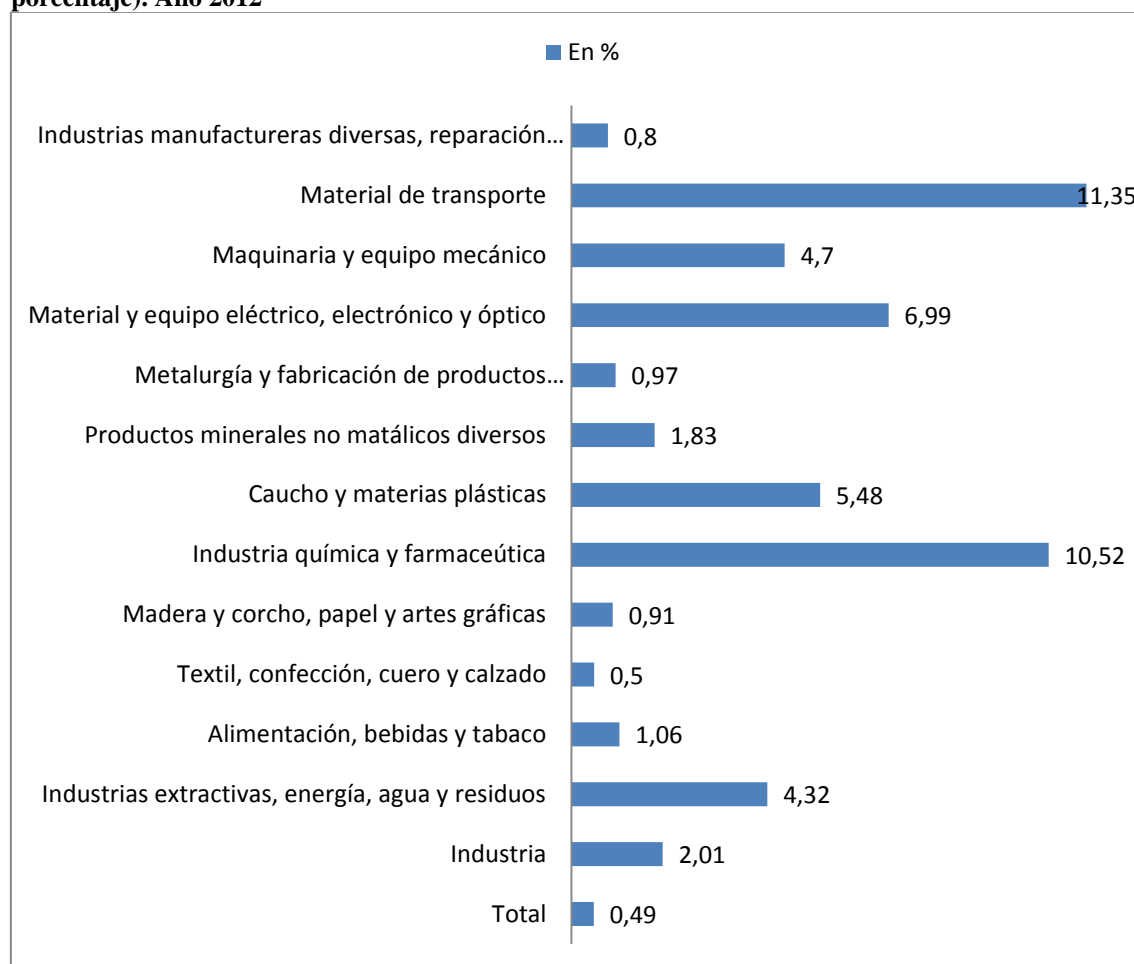
Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).



Los datos anteriores confirman al sector industrial como el marco de referencia principal del peso que en la economía española tienen las empresas filiales.

En cuanto al peso de las filiales de empresas extranjeras industriales por cada rama de actividad, cabe destacar la rama de material de transporte, donde el 11,35 por 100 de la cifra de negocios total fue generado por empresas filiales. Las siguientes ramas con un peso importante de las filiales fueron las actividades de industria química y farmacéutica, de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico, y la industria del caucho y materias plásticas, que aportaron el 10,52 por 100, el 6,99 por 100 y el 5,48 por 100, respectivamente, de la cifra de negocios total generado en cada rama (Gráfico 65).

**Gráfico 65. Número de filiales de empresas extranjeras por rama de actividad manufacturera (en porcentaje). Año 2012**



Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

Si se miden los resultados por sector de actividad industrial, en cuanto al peso de las filiales de empresas extranjeras por cada rama de actividad manufacturera, cabe destacar el predominio alcanzado por las empresas filiales en la industria de material de

transporte, donde el 81,5 por 100 de la cifra de negocios total, fue generado por empresas filiales de las empresas extranjeras. Las siguientes ramas con un peso importante de las filiales fueron las actividades de industria química y farmacéutica, de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico, y la industria del caucho y materias plásticas, que aportaron el 53,6%, el 50,8% y el 48,8%, respectivamente, de la cifra de negocios total generado en cada rama (Tabla 63).

**Tabla 63. Principales resultados por rama manufacturera. Número de filiales, personas ocupadas y cifra de negocios (en número y porcentaje). Año 2012**

Rama de actividad	Filiales		Personas ocupadas		Cifra de negocios	
	Número	%	Número	%	Número	%
<b>Industria</b>	<b>2.449</b>	<b>25,4</b>	<b>425.910</b>	<b>34,5</b>	<b>225.386</b>	<b>52,5</b>
Industrias extractivas, energía, agua y residuos	379	3,9	32.299	2,6	73.245	17,1
Alimentación, bebidas y tabaco	214	2,2	47.022	3,8	22.060	5,1
Textil, confección, cuero y calzado	55	0,6	5.055	0,4	921	0,2
Madera y corcho, papel y artes gráficas	148	1,5	16.674	1,4	5.035	1,2
Industria química y farmacéutica	306	3,2	46.511	3,8	28.528	6,6
Caucho y materias plásticas	193	2,0	33.826	2,7	8.722	2,0
Productos minerales o metálicos diversos	124	1,3	16.516	1,3	4.209	1,0
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	243	2,5	34.953	2,8	15.661	3,6
Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	215	2,2	32.585	2,6	9.851	2,3
Maquinaria y equipo mecánico	217	2,2	24.661	2,0	6.361	1,5
Material de transporte	214	2,2	120.745	9,8	48.376	11,3
Industrias manufactureras diversas	141	1,5	15.063	1,2	2.417	0,6

Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

Al medir los principales indicadores de las empresas filiales que actúan en las diferentes ramas manufactureras (Tabla 64), se aprecia como los mejores resultados en cuanto a productividad se dan con diferencia en las industrias extractivas (328.963 euros) y la industria química y farmacéutica (117.134 euros), ramas que presentan también los valores más altos en relación al salario medio, con 47.456 euros y 45.676 euros respectivamente. En cuanto a la tasa de valor añadido los mejores valores se alcanzan en las industrias manufactureras diversas (41,6%), la rama del caucho y materias plásticas y maquinaria y equipo mecánico (31,7% en ambos), dándose en metalurgia y fabricación de productos metálicos, la mayor tasa de gastos de personal.

**Tabla 64. Principales indicadores de las filiales extranjeras por rama de actividad manufacturera (unidades especificadas en las variables). Año 2012**

<b>Rama de actividad</b>	<b>Productividad (euros)</b>	<b>Salario medio (euros)</b>	<b>Tasa de valor añadido</b>	<b>Tasa de gastos de personal</b>
<b>Total</b>	<b>68.264</b>	<b>30.665</b>	<b>31,0</b>	<b>60,9</b>
<b>Industria</b>	<b>95.082</b>	<b>37.099</b>	<b>21,3</b>	<b>53,8</b>
Industrias extractivas, energía, agua y residuos	328.963	47.456	22,1	19,6
Alimentación, bebidas y tabaco	89.647	36.200	21,2	54,5
Textil, confección, cuero y calzado	48.501	26.670	28,5	73,9
Madera y corcho, papel y artes gráficas	69.016	34.191	24,9	67,5
Industria química y farmacéutica	117.134	45.676	21,3	54,3
Caucho y materias plásticas	75.808	32.762	31,7	60,7
Productos minerales o metálicos diversos	74.626	38.850	30,4	79,3
Metalurgia y fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	62.259	36.432	14,0	84,1
Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	65.983	35.873	23,2	75,4
Maquinaria y equipo mecánico	77.242	36.262	31,7	64,5
Material de transporte	65.189	34.316	17,1	71,2
Industrias manufactureras diversas	60.595	33.615	41,6	73,1

Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

En cuanto a los principales países inversores de cada rama manufacturera, en función del porcentaje del valor añadido que generaron sus filiales sobre el total de la rama de actividad, cabe reseñar que las filiales de Italia generaron el 48,2% en industrias extractivas, energía, agua y residuos, Países Bajos el 39,2 por 100 en la industria del caucho y materias plásticas, Estados Unidos el 28,5 por 100 en la industria química y farmacéutica y Alemania generó el 30,3 por 100 en material de transporte (Tabla 65).

**Tabla 65. Principales países inversores por rama de actividad manufacturera (según valor añadido generado por sus filiales). Año 2012**

Rama de actividad	Número de orden 1		Número de orden 2	
	País de origen	% sobre el valor añadido de cada rama	País de origen	% sobre el valor añadido de cada rama
Industria	Italia	48,2		
Industrias extractivas, energía, agua y residuos	Italia	48,2	Emiratos Árabes	12,3
Alimentación, bebidas y tabaco	Francia	20,3	Suiza	17,1
Textil, confección, cuero y calzado	Francia	30,9	Alemania	25,1
Madera y corcho, papel y artes gráficas	Suecia	16,6	Luxemburgo	15,7
Industria química y farmacéutica	Estados Unidos	28,5	Alemania	18,0
Caucho y materias plásticas	Países Bajos	39,2	Bélgica	12,6
Productos minerales o metálicos diversos	Francia	22,5	Estados Unidos	18,8
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	Luxemburgo	21,7	Estados Unidos	18,4
Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	Francia	22,9	Alemania	19,4
Maquinaria y equipo mecánico	Estados Unidos	40,8	Alemania	14,2
Material de transporte	Alemania	30,2	Francia	25,6
Industria manufactureras diversas	Francia	21,8	Estados Unidos	18,8

Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

Los resultados por país de la empresa matriz, en términos de valor añadido, señala a las filiales francesas como las empresas extranjeras que generaron el mayor porcentaje, en concreto un 4,1 por 100 del valor añadido generado por todas las empresas residentes en España en los sectores investigados. También fueron las que más contribuyeron al valor añadido en los sectores de comercio (5,7%) y resto de servicios (3,1%).

En el sector industrial, esa preponderancia la tienen las empresas filiales de origen italiano, las cuales presentan un 15,8 por 100 del valor añadido generado por todas las empresas residentes en España en el sector industrial (Tabla 65).

**Tabla 66. Principales países inversores, según valor añadido generado por sus filiales por sectores de actividad. Año 2012**

Sectores de actividad	Número de orden 1		Número de orden 2		Número de orden 3	
	Países	Valor añadido %	Países	Valor añadido %	Países	Valor añadido %
Total	Francia	19,2	Estados Unidos	14,5	Alemania	12,7
Industria	Italia	15,8	Estados Unidos	16,8	Alemania	13,9
Comercio	Francia	28,9	Estados Unidos	16,8	Alemania	12,9
Servicios	Francia	20,7	Reino Unido	17,8	Estados Unidos	13,4

Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

Los datos correspondientes a los principales países inversores por sector de actividad y rama manufacturera, confirman el fuerte grado de concentración de la actividad inversora proveniente de los países de la zona euro, en especial, de Francia, Alemania e Italia, junto a la significativa actividad inversora de Estados Unidos. Este comportamiento es coincidente con lo ya analizado en cuanto a la distribución geográfica de la empresa matriz y principales países por cifra de negocios generada y porcentaje de filiales., vistos en el apartado anterior.

## **CAPÍTULO XIII**

### **LA PARTICIPACIÓN DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA EN LAS CADENAS GLOBALES DE VALOR**



### **CAPÍTULO XIII. LA PARTICIPACIÓN DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA EN LAS CADENAS GLOBALES DE VALOR**

Uno de los fenómenos más importante dentro del proceso de internacionalización de la producción, es la profusión de estrategias de fragmentación internacional de la producción a través de la división de la cadena de valor de un producto, localizando cada etapa en el emplazamiento más eficiente dentro de la estrategia competitiva organizada desde las empresas transnacionales.

Proceso que ha sido definido por Blázquez, Díaz-Mora y Gandoy (2009) como el resultado de “los avances en las tecnologías de la información y la comunicación, y la progresiva liberalización de los intercambios han permitido que las empresas se segmenten y reubiquen distintas fases del proceso productivo en nuevos emplazamientos fuera de sus fronteras, intensificándose las redes internacionales de producción compartida y el comercio de bienes intermedios” (Blázquez, Díaz-Mora y Gandoy, 2009: 6).

Dinámica que implica una creciente interdependencia de la economía mundial en torno a un cambio en la forma en qué se ejerce la competencia, donde el comercio intraindustrial aparece como una de sus manifestaciones más importantes, proceso que da impulso a la división internacional del trabajo dentro de la economía internacional (Gandoy, 2014), encontrando en las diferencias tecnológicas uno de los aspectos determinantes en la especialización de los países europeos en las diferentes etapas del proceso productivo<sup>120</sup> (Egger y Egger, 2005) (Cuadro 12).

Esta naturaleza del comercio intraindustrial apunta a una elevada presencia de capital extranjero en las manufacturas en las que predominan las estrategias de fragmentación productiva internacional, lo que permite afirmar que la inversión extranjera en un país está estrechamente relacionado con la integración de su economía en las cadenas globales de valor (OCDE, WTO, UNCTAD, 2013 y Myro, 2014) y que

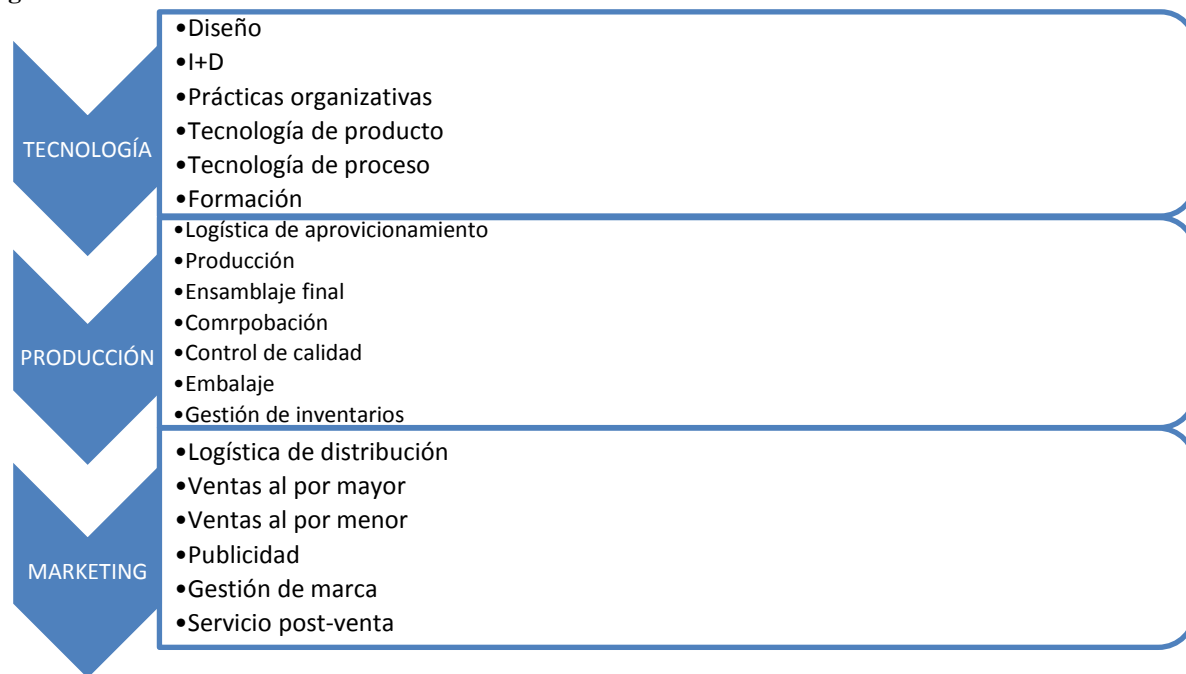
---

<sup>120</sup> Para los estudios que abordan la participación española en las redes de producción internacional en torno a las diferencias de nivel de renta y salarios respecto a los países de la UE, ver DÍAZ-MORA, Carmen (2002). “The Role of Comparative Advantage in Trade Within Industries. A Panel Data Approach for the European Union, *Weltwirtschaftliches Archiv- Review of World Economics*, 138 (2), pp. 291-316, o GANDOY JUSTE, Rosario y DÍAZ MORA, Carmen (2007). “El offshoring en la industria española: una revisión de la evidencia empírica”, *Revista del ICE*, Julio-Agosto 2007, nº 837, pp. 195-210.



la “creciente deslocalización de actividades parecen señalar que la industria española no es ajena a los procesos de reordenación geográfica” (CES, 2015: 14).

**Cuadro 11. Estrategias de fragmentación de la producción en el marco de las cadenas de valor global**



Fuente. UNCTAD (2003: 12).

La presencia mayoritaria de empresas filiales en los sectores industriales españoles que más actividad en innovación tecnológica presentan, así como mayor participación en el comercio internacional, y en concreto, en el de bienes de tecnología alta, explican la importancia del estudio de la posición que dicha filial española tiene dentro de la firma, en el marco de las estrategias de fragmentación de la producción articuladas en torno a las empresas transnacionales.

El objetivo del presente capítulo es avanzar en el conocimiento sobre la participación española en dichas redes de producción, para desde ese análisis, poder aproximarse a un estudio de la posición ocupada por la filial de la empresa extranjera en la división del trabajo al interior de la firma.

La naturaleza del comercio intraindustrial de España y de la participación de la industria española en las redes de producción adopta un carácter regional europeo (Blázquez, Díaz-Mora, Gandoy, 2009 y Gandoy, 2014). Los resultados de las estimaciones realizadas parten de la intención de clarificar la naturaleza de las relaciones productivas en el seno de la UE entre los países más desarrollados y los de la periferia europea.

La comparación de la aportación al crecimiento de la demanda interna y externa y de la intensidad importadora de los distintos países dentro de la UE “ofrece una rápida perspectiva sobre las diferencias que existen entre las economías respecto a su dependencia de las importaciones” (CES, 2015: 20), lo que permite, a su vez, abordar el estudio del contenido importador del sector industrial en España, analizado desde la óptica del destino final, análisis que permite observar la estructura sectorial de la economía española en relación a sus diferencias con los principales países de la UE, en especial en las ramas manufactureras con mayor peso de las empresas filiales.

Junto al destino de la producción final, el destino del comercio intrafirma, profundiza en el análisis de la posición de la filial española, para lo que se hace necesario abordar los análisis de las redes de producción compartida a partir de sus manifestaciones sobre los intercambios comerciales, en concreto, a partir de los intercambios de *partes y componentes* (P y C), en especial, de las producciones de maquinaria y equipos.

Estas producciones suponen más de la mitad de los intercambios mundiales y se corresponde, en su mayoría, “con las industrias que más están utilizando la estrategia de fragmentación internacional de la producción”, lo que convierte el comercio de partes y componentes como espacialmente adecuados para el análisis de las redes internacionales de producción, “puesto que, los intercambios de este tipo de bienes necesariamente han de ser destinados a su ensamblaje o incorporación en fases posteriores del proceso productivo en otra economía (Blázquez, Díaz-Mora, Gandoy, 2009: 7).

La inserción de la empresa española en las redes de producción global dirigidas por ETN y el análisis de la posición que ocupa la filial, serán el tema de referencia del presente capítulo, el cual se abordará a través de tres apartados.

En un primer apartado, se realizará un análisis comparado de la intensidad importadora de la economía española en comparación con la Unión Europea. El capítulo avanzará en un segundo apartado, hacia el estudio del contenido importador de las ramas de actividad manufacturera del sector industrial español, en comparación con los tres principales países de la UE con los que España mantiene relaciones de comercio de bienes industriales y mayor presencia porcentaje de filiales de origen presentan en la industria española, como son Alemania, Francia e Italia. Por último, en un tercer

apartado, se analizará la participación española en las cadenas globales de valor y el tipo de inserción que el sector industrial tiene en dichas redes.

Del análisis de la intensidad importadora de la economía española, del contenido importador del sector industrial y del grado de comercio de partes y componentes, de su dimensión, evolución en el tiempo y patrón geográfico, se pretende valorar la participación de la economía española en redes de producción internacional y el ámbito geográfico de su inserción, así como el grado de influencia que las ramas manufactureras de mayor presencia de filiales de empresas extranjeras puedan tener en la formas de inserción de la industria española en las cadenas de valor global, como una de las manifestaciones de la posición que ocupa la filial española en la división del trabajo al interior de la firma.

Elemento importante para afrontar la parte final de la tesis doctoral, en cuanto al estudio de la relación entre el tipo de actividad tecnológica desplegada por las empresas filiales y el recurso a la importación de tecnología extranjera dentro del sector industrial español.

### **13.1. La intensidad importadora de la economía española desde la óptica del destino final de la producción. Un análisis comparado con la UE**

La comparación de la aportación económica al crecimiento de la demanda interna y externa y de la intensidad importadora de los distintos países, ofrece una rápida perspectiva sobre las diferencias que existen entre las economías respecto a su dependencia de las importaciones y a su diferente estructura productiva. En el presente apartado, se pretende abordar el estudio de la intensidad importadora de la economía española desde el punto de vista de los distintos componentes de la demanda final<sup>121</sup>.

Hasta la adhesión a la CEE en 1986, el ciclo de la economía española era el contrario del seguido por la economía europea, de forma que las etapas expansivas de la economía española coincidían con las fases contractivas de la economía europea, y viceversa (Arriola y Gómez, 2008). Dicho comportamiento se modificó, sobre todo, a

---

<sup>121</sup> Son escasos los estudios en España sobre el significado que tienen las importaciones para la economía, lo cual da relevancia al reciente e importante Informe *La competitividad de la empresa española en el mercado interno: estructura productiva, importaciones y ciclo económico* (CES, 2015), cuyo contenido servirá de base para el presente apartado.

partir del inicio del proceso de incorporación a la moneda única, momento en el que el ciclo de la economía española “empezó a ajustarse más al de la UE” (CES, 2015: 21).

La intensidad importadora, medida por el peso de las importaciones de bienes y servicios en el PIB, ha aumentado desde el año 2003 hasta la actualidad en todos los Estados miembros de la UE, debido, fundamentalmente, a la mencionada creciente internacionalización de la economía mundial, que “ha supuesto una mayor interdependencia entre los países que participan en las cadenas de valor globales, por la vía de una mayor incorporación al proceso productivo de bienes y servicios importados” (CES, 2015: 21).

En el caso de España, la intensidad importadora también ha mostrado un importante aumento en dicho periodo, salvo en los años que marcan las dos recesiones de la crisis económica de 2008-2009 y 2012-2013, siendo de las grandes economías europeas la alemana, la que muestra con diferencia, la mayor intensidad importadora (Tabla 67).

**Tabla 67. Intensidad importadora de la UE. Periodo 2003-2013 (importaciones de bienes y servicios en porcentaje del PIB)**

Estados miembros	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Alemania	29,0	30,4	32,7	35,9	36,4	37,5	32,9	37,1	40,0	40,0	39,8
España	27,7	29,0	29,7	30,8	31,7	30,4	23,8	26,8	29,0	28,8	28,1
Francia	24,5	25,3	26,8	28,0	28,4	29,1	25,5	27,9	30,4	30,1	29,8
Italia	22,9	23,5	24,8	27,1	27,8	27,7	23,1	27,1	28,6	27,4	26,3
Reino Unido	27,0	27,2	28,4	30,2	28,4	30,7	28,9	31,1	32,3	32,3	32,1
Unión Europea (28)	31,5	32,8	34,6	37,0	37,6	38,9	33,8	37,6	40,3	40,5	40,1

Fuente. Eurostat.

En el análisis de la intensidad importadora desde la perspectiva de la demanda permite conocer en qué medida cada uno de los agregados de la demanda participa en las importaciones. El CES (2015) define la *intensidad importadora* como la suma de dos magnitudes: las importaciones finales de bienes y servicios más las importaciones que son incorporadas en la producción de los bienes y servicios domésticos (contenido importador).

Las *importaciones para uso final* de bienes y servicios son aquellas que son utilizados directamente, es decir, las que “son consumidas directamente por el sector privado o el público, las que son compradas para su uso como bienes de inversión,

como los bienes de equipo, y las que son importadas para su reexportación directa” (CES, 2015: 23). Estas últimas suelen destacar en los países con importantes centros logísticos de comercio internacional. La otra parte de la intensidad importadora es el *contenido importador*<sup>122</sup>, entendido como las importaciones que son incorporadas a la producción interna de bienes y servicios. El contenido importador “hace referencia a la producción del valor de la producción doméstica que incorpora insumos intermedios importados y tiene en cuenta los efectos arrastre sobre las diferentes ramas de producción y sus importaciones” (CES, 2015: 24), tema que centrará el contenido del apartado siguiente, en los que respecta al sector industrial.

En la Tabla 68 se recoge la intensidad importadora de España frente a las tres economías europeas con las que España cuenta mayor relación económica y comercial como son Alemania, Francia e Italia, países de origen de la mayoría de las empresas filiales que operan en el sector industrial español.

**Tabla 68. Intensidad importadora comprada Alemania, España, Francia e Italia (Porcentaje sobre total de la demanda final del componente)**

	Consumo privado	Consumo público	Formación bruta de capital	Exportaciones
<b>Importaciones para uso final</b>				
Alemania	10,4	1,6	19,2	15,8
<b>España</b>	<b>12,1</b>	<b>2,3</b>	<b>13,6</b>	<b>-</b>
Francia	12,0	2,0	12,3	4,9
Italia	8,1	0,6	12,7	-
<b>Contenido Importador</b>				
Alemania	15,4	7,8	20,9	31,6
<b>España</b>	<b>17,0</b>	<b>11,1</b>	<b>22,2</b>	<b>39,0</b>
Francia	14,6	7,8	17,6	29,5
Italia	15,4	7,2	18,6	29,1
<b>Intensidad importadora</b>				
Alemania	25,8	9,4	40,0	47,4
<b>España</b>	<b>29,0</b>	<b>13,3</b>	<b>35,8</b>	<b>39,0</b>
Francia	26,6	9,8	29,8	29,5
Italia	23,5	7,8	31,3	29,1
<b>Porcentaje de las importaciones para uso final sobre el total de importaciones</b>				
Alemania	42,4	9,4	40,0	47,4
<b>España</b>	<b>32,9</b>	<b>13,3</b>	<b>35,8</b>	<b>39,0</b>
Francia	38,1	9,8	29,8	29,5
Italia	27,7	7,8	31,3	29,1

Fuente. CES (2015: 25). Información basada en TIO de 2007 para Alemania, España y Francia y TIO 2005 para Italia.

Se observan dos aspectos diferenciales para la economía respecto de las analizadas, por una lado, la mayor intensidad importadora de la demanda de consumo, y

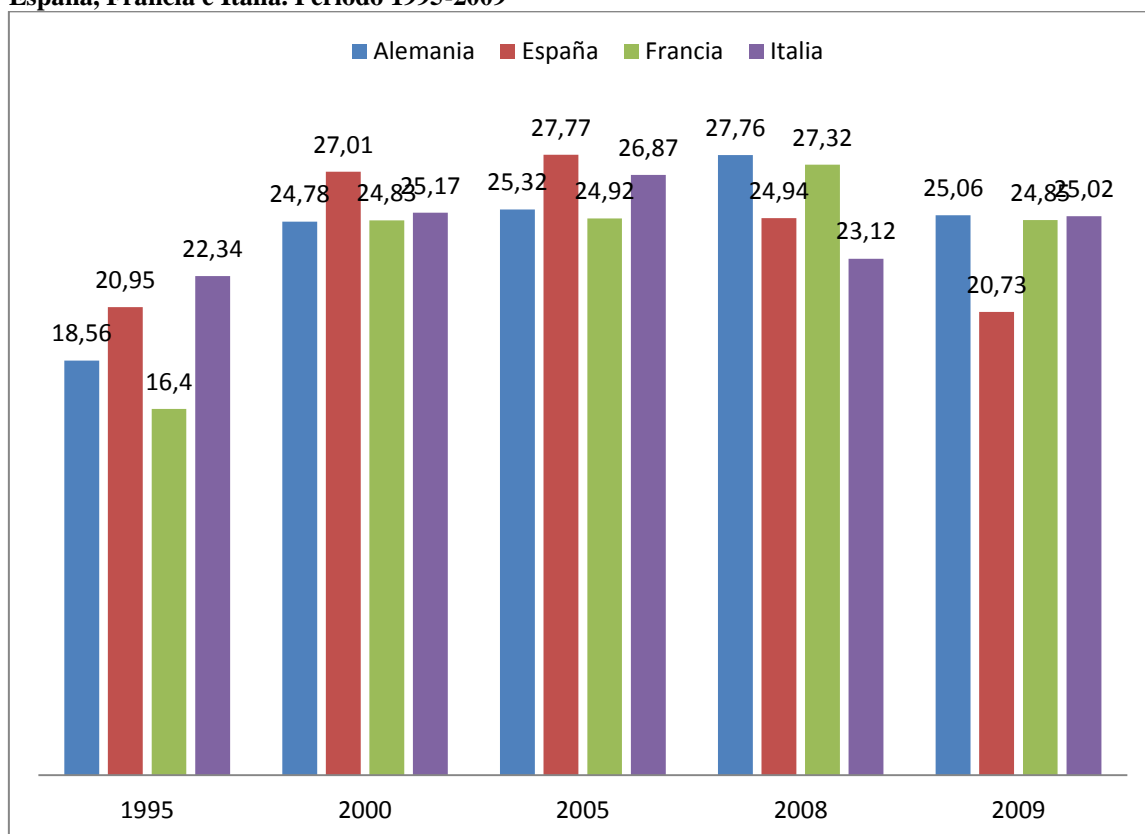
<sup>122</sup> Para una explicación de la metodología utilizada para el cálculo del contenido importador, leer Cabrero y Tiana (2012: 56-57).

por otro, el mayor contenido importador de la demanda de exportaciones. La intensidad importadora española es la más elevada en cuanto a demanda de consumo, tanto privado (29,0%) como público (13,3%). Esto quiere decir, que tanto las importaciones que se dirigen directamente al consumo final, como las que van incorporadas en la producción interna de bienes que se consumen dentro de territorio español (contenido importador) son más elevadas que en los otros tres socios comunitarios considerados.

Las importaciones directas para el uso final pueden indicar una falta de producción en España de ese tipo de bienes o una peor posición competitiva de la producción interna de bienes de consumo. Se observa como el contenido importador de la producción de bienes de consumo es más elevado, lo que quiere decir, que la producción industrial española de bienes de consumo necesita más importaciones que esa misma producción industrial en las otras economías contempladas en el análisis, diferencia que se deriva de la diferente estructura productiva del sector industrial español respecto del resto de las economías estudiadas (CES, 2015).

De las cuatro economías consideradas, la economía española es la que presenta el valor más alto de contenido importador. El contenido importador de las exportaciones alcanza el 39,0 por 100 en el caso español, mientras que en el resto de los países estudiados los valores se acercan al 30 por 100, lo que muestra una amplia diferencia de la economía española respecto al resto, lo cual podría considerarse una característica diferencial de la economía española, tal y como puede apreciarse en el Gráfico 66, en el que se refleja como el valor añadido importado de las exportaciones españolas, fue el mayor en 2000 y 2005.

**Gráfico 66. Valor añadido importado de las exportaciones brutas (en porcentaje). Alemania, España, Francia e Italia. Periodo 1995-2009**



Fuente. CES (2015: 26). Datos OECD-WTO *Trade in Value Added Indicators*, 2013.

Esta realidad parece estar relacionada con la integración de la producción española en las cadenas de valor internacionales y con el menor tamaño de un sector industrial ampliamente internacionalizado, “que sugiere que, en épocas de crecimiento, la parte del esfuerzo destinado a promover las ventas al exterior que se filtra hacia otros países bajo la forma de importaciones es mayor, mientras que en épocas de crisis sucedería lo contrario” (CES, 2015:27).

### 13.2. Contenido importador de la producción de la economía española. Especial referencia al sector industrial<sup>123</sup>

Las importaciones de bienes y servicios están determinadas, además de como se ha visto por la importación directa de consumos intermedios, por procesos productivos internos de cada país. Esta dinámica hace que cuando la producción de una rama de actividad aumenta, junto al aumento de la importación directa de *inputs*, se incrementa también el uso de *inputs* “domésticos”, los que a su vez incorporan *inputs* importados, es decir, se genera un efecto arrastre sobre las importaciones de otras ramas (Cabrero y Tiana, 2012). La suma de estos dos aspectos, la importación directa y el efecto arrastre, “se conoce como contenido importador de la producción” CES, 2015: 39).

El concepto de *contenido importador* hace referencia a “la proporción del valor de la producción que corresponde a consumos intermedios importados” (Cabrero y Tiana, 2012: 45).

La comparación internacional del desglose de la producción entre consumos intermedios –nacionales e importados– y valor añadido que facilitan las TIO, permite identificar ciertas características propias de la estructura productiva de la economía española. A nivel agregado, el peso del valor añadido en el total de la producción en España no difiere mucho del de otros países, pero las diferencias aparecen de manera significativa en lo que se refiere a la distribución entre *inputs* importados y nacionales, tal y como se analizó en el apartado 6.4. “El comercio exterior de las manufacturas españolas”. En concreto, la participación española en el total de la producción de los consumos intermedios procedentes del exterior se sitúa en España en el 19 por 100, cuatro puntos porcentuales por encima del resto de los países de referencia.

Las diferencias más notables en la composición sectorial se aprecian en el sector industrial. En las principales ramas industriales el peso relativo del valor añadido es claramente menor en España, mientras que el de los consumos intermedios importados

---

<sup>123</sup> Al tratarse de una descripción de la estructura productiva de la economía española y de las interrelaciones sectoriales que mantiene, la herramienta estadística que se propone para examinar el contenido importador de cada rama manufacturera son las TIO. A través de ellas se puede estimar qué parte de la producción de una rama de actividad viene determinada por inputs importados, tanto de manera directa como a través de otros inputs intermedios (Delgado, Diego, Díaz y Martín, 2002, pp. 137-177). Las últimas TIO se remiten al ejercicio 2010, basadas en la estructura productiva de 2007. Son escasos los trabajos que utilizan las TIO para el análisis de las importaciones españolas, de entre los que destaca el trabajo de Cabrero y Tiana (2012).



es sustancialmente superior, siendo respecto a Alemania donde se aprecian las diferencias más acusadas<sup>124</sup>.

Tal y como señalan Cabrero y Tiana (2012), además de la importación directa de consumos intermedios, las ramas de actividad productiva también incorporan consumos intermedios de forma indirecta, “cuando una rama de actividad decide aumentar su producción, recurre al uso de consumos intermedios importados, pero también, utiliza consumos intermedios nacionales provenientes de otras ramas que, a su vez, incorporarán consumos intermedios nacionales e importados”, lo que hace que “la producción de una rama genera, a su vez, efectos arrastre sobre la demanda de *inputs* importados de otras ramas” (Cabrero y Tiana, 2012: 48-49).

Ambos factores determinan la parte de la producción de una determinada rama productiva que se “filtra al exterior” a través de las importaciones, lo que en el marco input-output se conoce como *contenido importador* (CI) de la producción (Delgado, Diego, Díaz y Martín, 2002 y Cabrero y Tiana, 2012).

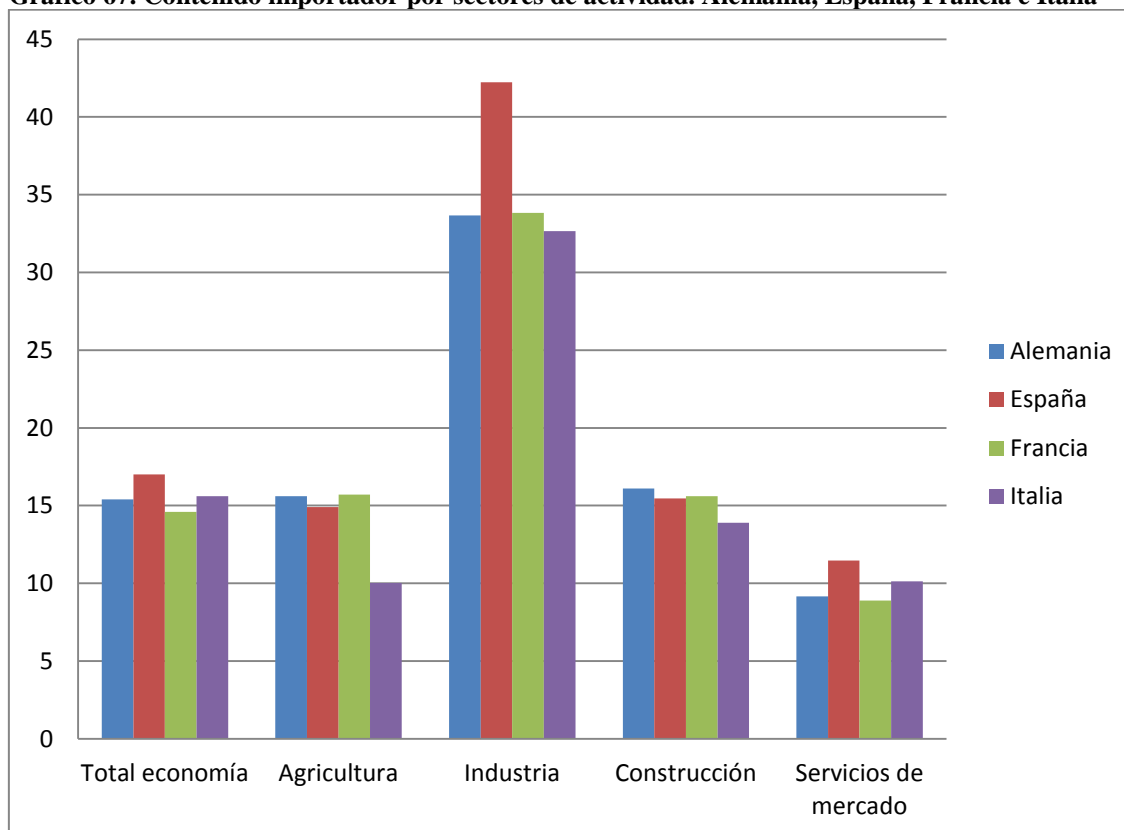
La mayor dependencia de la industria española de las importaciones se suele relacionar con dos factores. Por un lado respondería a un *efecto especialización*, que supone que la especialización de la industria española frente a la de las otras economías de la UE, estuviera más sesgada hacia ramas de actividad con mayor dependencia de inputs importados. Por otro lado, se explicaría por *el efecto composición*, que al igual que la especialización productiva, las ramas de actividad de la economía española, necesitarían a diferencia de otros países de la UE, más importaciones para llevar a cabo su producción (CES, 2015).

Por sectores de actividad, las mayores diferencias en contenido importador se encuentran en el sector industrial (Gráfico 67), donde de las quince ramas con mayor contenido importador, la práctica mayoría corresponden al sector industrial (Tabla 69).

---

<sup>124</sup> Ver Gráfico 12.

**Gráfico 67. Contenido importador por sectores de actividad. Alemania, España, Francia e Italia**



Fuente. Datos TIO de 2007 para Alemania, España y Francia , y TIO 2005 para Italia.

Los sectores industriales que presentan mayor contenido importador en su producción corresponden a las ramas industriales con mayor presencia de actividad de filiales de empresas extranjeras. Como se puede apreciar, el caso más llamativo es el caso de la rama de fabricación de vehículos de motor, cuyo contenido importador supera en 20 puntos porcentuales y 25 puntos porcentuales al observado en los casos de Francia y Alemania, respectivamente<sup>125</sup>.

El caso del sector de fabricación de vehículos de motor es significativo para poder apreciar, de manera aproximada, cual es la posición ocupada por la filial española en la división del trabajo al interior de la firma dentro del sector industrial. La dependencia de las importaciones en dicha rama puede deberse, al menos en parte, al hecho “ de que la producción española se realiza íntegramente por filiales de empresas extranjeras, a diferencia del resto de países considerados, en los que se localiza en empresas matrices” (Cabrero y Tiana, 2012: 52).

<sup>125</sup> Principales países inversores en la industria de fabricación de vehículos de motor, según valor añadido generado por sus filiales. Ver Tabla 65.

**Tabla 69. Clasificación de ramas por contenido importador. Alemania, España, Francia e Italia**

	España		Alemania		Francia		Italia	
	Puesto	CI (%)	Puesto	CI (%)	Puesto	CI (%)	Puesto	CI (%)
Principales ramas industriales								
Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	2	63,3	9	37,7	2	43,5	4	36,5
Industria química y farmacéutica	3	54,8	14	33,6	14	28,5	2	46,7
Transporte aéreo y espacial	4	52,2	10	36,3	6	35,0	7	34,2
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	5	48,5	4	44,8	18	24,3	8	33,6
Fabricación de otros material de transporte	6	48,0	18	26,2	7	34,6	6	35,1
Industria textil	7	46,3	7	39,3	3	42,5	10	31,3
Industria del papel	8	45,2	13	34,1	5	37,3	14	28,1
Industria del caucho y materias plásticas	9	43,5	3	45,5	23	20,3	5	36,1
Fabricación de maquinaria y material eléctrico	10	42,5	12	36,0	9	33,2	13	28,9
Industria de madera y corcho	12	38,8	16	28,3	16	28,3	3	42,7
Metalurgia	13	38,8	16	28,3	16	28,3	3	42,7
Industria del tabaco	15	36,7	6	43,1	11	31,1	36	10,4
Maquinaria y equipo mecánico	22	27,3	19	25,4	18	21,0	17	26,6
Industria de alimentación y bebidas	23	26,9	34	8,6	27	14,0	29	12,5

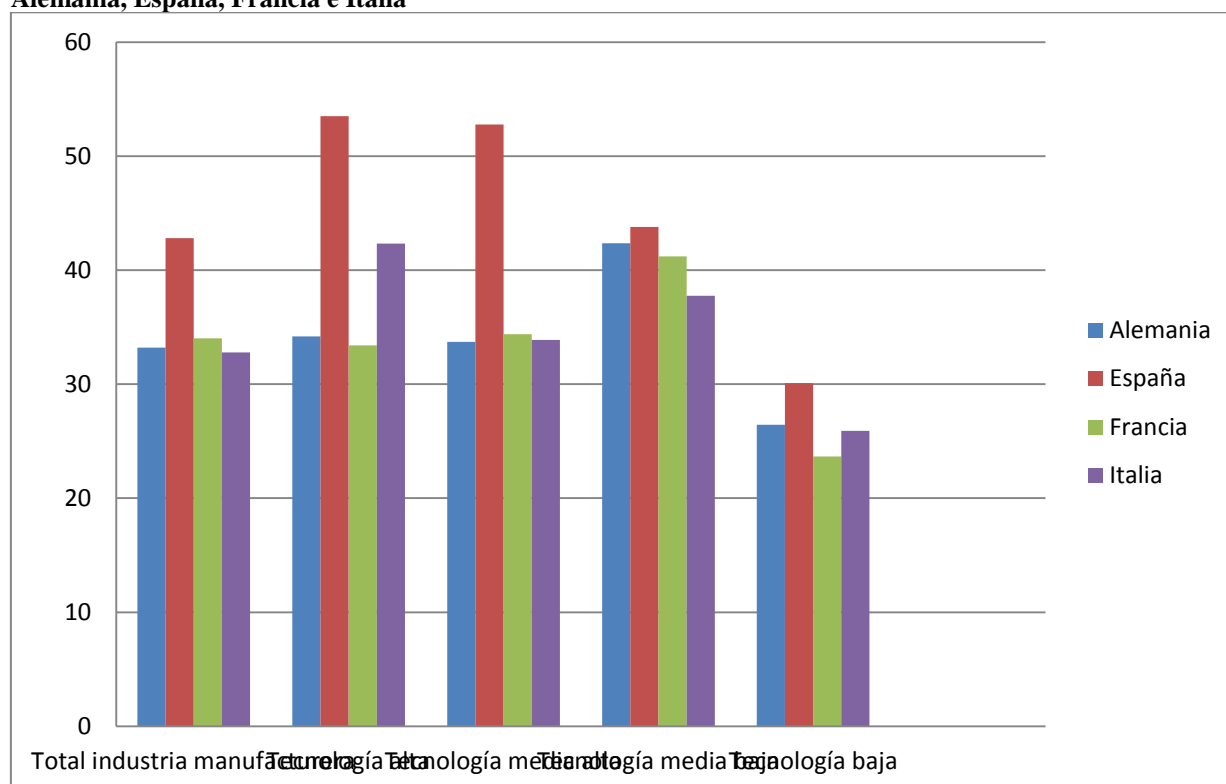
Fuente. Datos TIO de 2007 para Alemania, España y Francia , y TIO 2005 para Italia.

La relación entre grado de presencia de filiales de empresas extranjeras y el contenido importador se aprecia con claridad en las ramas industriales de fabricación de productos químicos y farmacéuticos y la de fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos, las cuales según la Tabla 69, ocupan, después de las empresas de vehículos de motor, los primeros puestos en cuanto a CI, ramas en las que tal y como se ha analizado en el capítulo anterior, son en las que cuentan con una mayor presencia de

empresas filiales. En el caso de la industria química y farmacéutica su contenido importador supera en 21,2 puntos porcentuales al de ese mismo sector en Alemania, en 20,6 puntos porcentuales respecto a Francia y 7,5 puntos porcentuales en relación con Italia. Contenido importador elevado que se aprecia también en uno de los sectores más relacionados con las TIC, como es el de fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos, cuyo CI es del 48,5 por 100, 24,2 puntos porcentuales por encima del que presenta Francia, principal país de origen de las empresas filiales que actúan en dicha rama en España.

Por contenido tecnológico de las diferentes actividades, las mayores diferencias se encuentran en las ramas de contenido tecnológico alto y medio alto<sup>126</sup>, donde el contenido importador de la producción manufacturera española supera en 20 puntos porcentuales el nivel promedio de países como Alemania y Francia (Gráfico 68).

**Gráfico 68. Contenido importador por intensidad tecnológica en el sector manufacturero de Alemania, España, Francia e Italia**



Fuente. . Datos TIO de 2007 para Alemania, España y Francia, y TIO 2005 para Italia.

La proporción del valor de la producción que corresponde a consumos intermedios importados corresponde en el caso de la industria española a manufacturas

<sup>126</sup> Ver apartado 8.3. “Contenido tecnológico del comercio exterior en el sector de alta tecnología” y apartado 8.4. “Especialización de la industria española en comparación con la UE respecto a la producción de manufacturas según intensidad tecnológica”.

de componente tecnológico alta y medio alto, siendo más parejo en las manufacturas de intensidad tecnológica media baja. Las diferencias entre países en la estructura de la producción de la industria en ramas como la alimentación y bebidas, y otras actividades clasificadas como de contenido tecnológico bajo, son mucho más reducidas.

La relación que se establece entre mayor intensidad tecnológica con mayor componente importador de la producción manufacturera española, permite establecer otro de los aspectos de la mayor propensión importadora que parecen presentar las ramas de actividad en las que hay una alta presencia de filiales de empresas extranjeras, que en el caso de la industria española, corresponden con las ramas manufactureras de alta tecnología (industria farmacéutica e industria de fabricación de productos informáticos electrónicos y ópticos) y de contenido medio alto (industria química y fabricación de vehículos de motor).

Un contenido importador elevado tiene implicaciones inequívocas sobre la magnitud de los efectos de arrastre de una rama de actividad sobre el resto. En concreto, cuanto mayor sea el CI de una rama, menor será el efecto de un aumento de la demanda final de dicha rama sobre el valor añadido de la economía, puesto que su efecto arrastre se filtrarán en mayor medida al exterior.

Para finalizar señalar, una de las principales conclusiones de estos datos conduce a que “las ramas industriales españolas, en particular las de contenido tecnológico alto y medio alto, presentan un valor añadido y una mayor dependencia de las importaciones de bienes intermedios” (Cabrero y Tiana, 2012: 53).

Relación que se abordará a continuación a través el estudio de la relación que tiene el sector industrial español con las cadenas globales de valor y la posición que en ellas tienen, las empresas industriales españolas.

### **13.3. La participación de las empresas industriales españolas en las redes internacionales de producción**

El análisis del destino de la producción final en relación a la intensidad importadora de la economía española y del contenido importador que presenta el sector industrial en España, aporta una importante información acerca de la aproximación del estudio de la posición que ocupa la filial española en la división del trabajo al interior de la firma, asunto en el que se pretende profundizar por medio del análisis de la participación del

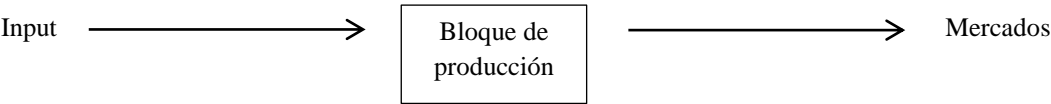
sector industrial español en las cadenas globales de valor, desde el marco del comercio intrafirma, en especial, “de los determinantes de los flujos comerciales de partes y componentes” (Blázquez, Díaz-Mora, Gandoy, 2009 y Gandoy, 2014b).

Las cadena de valor global se derivan de las estrategias de fragmentación de la producción en las que se produce una “segmentación” de la cadena de valor de un producto, localizando cada etapa en diferentes emplazamientos en torno a estrategias de las redes internacionales de producción lideradas por empresas transnacionales, que provocan un alto grado de fragmentación y movilidad productiva, articulando una cadena regional de producción con posiciones diferenciadas de cada industria nacional (Gandoy 2014b y Gracia y Paz Antolín, 2015).

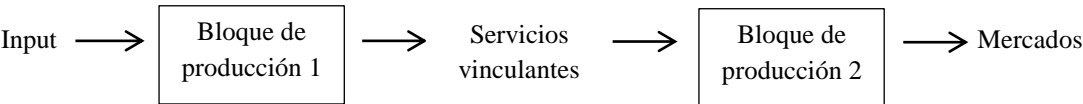
Una de las principales implicaciones es la creciente complejidad del proceso de fabricación de los bienes finales debido al alto grado de segmentación alcanzado y la creciente participación de empresas y sectores, liderados en gran medida, por las estrategias productivas y tecnológicas de las ETN (Cuadro 13).

**Cuadro 12. Proceso de fragmentación de la producción**

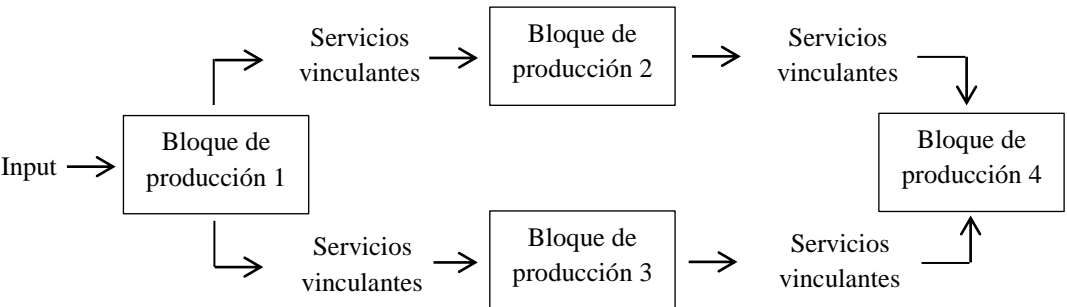
**PRODUCCIÓN SIN FRANGMENTAR**



**PRODUCCIÓN FRAGMENTADA SIMPLE**



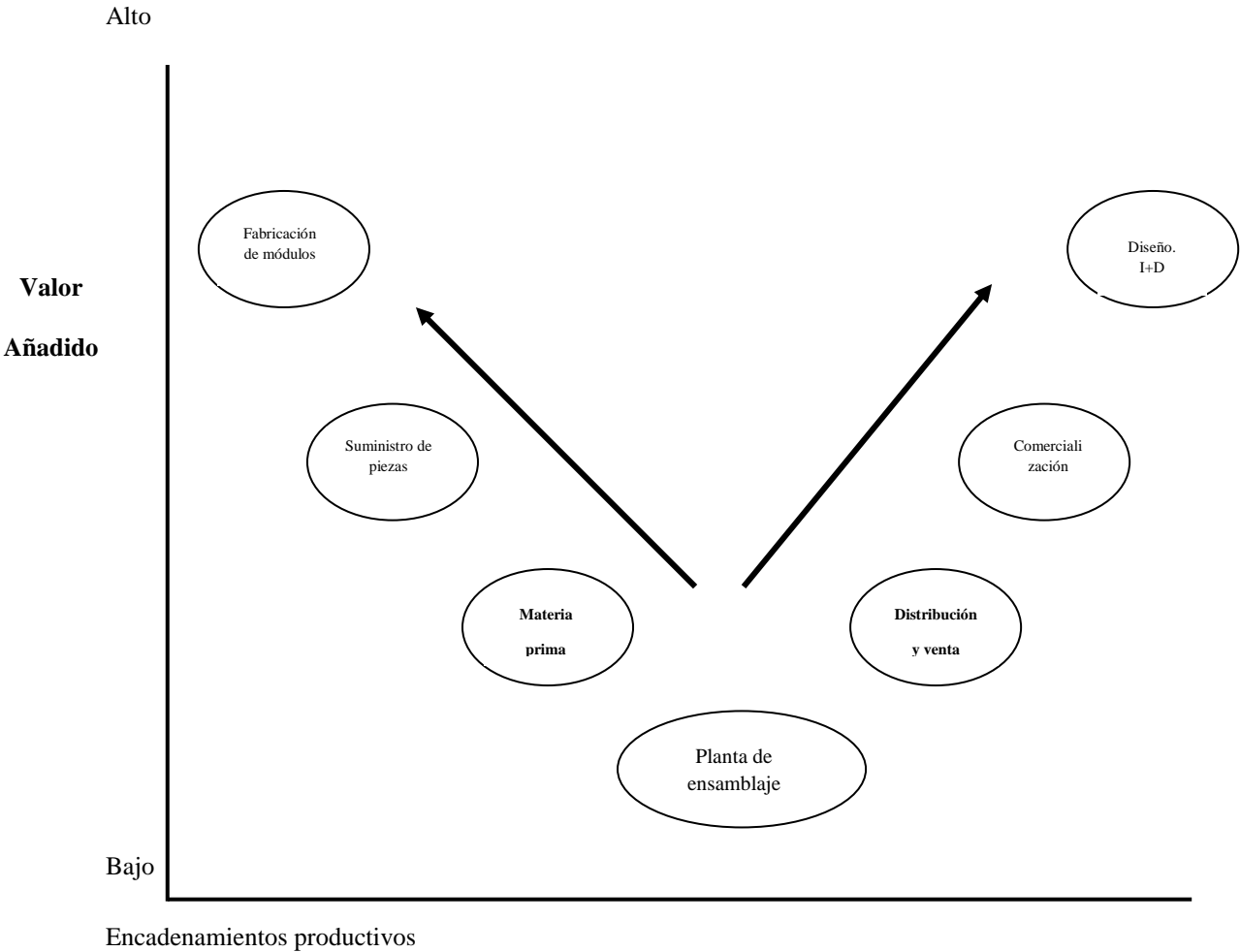
**PRODUCCIÓN FRAGMENTADA COMPLEJA**



Fuente. Arndt y Kierzkowaki (2001: 3).

Proceso de segmentación de la producción que trae como resultado una importante interdependencia de la economía internacional y cambio en la forma en la que se ejerce la competencia y tienen lugar el comercio internacional, donde le protagonismo reside en comercio intrafirma. La existencia de distintos patrones de especialización dentro de la cadena determinan la generación de valor que da un fuerte impulso a la división internacional del trabajo dentro de dichas cadenas (Cuadro 14), lo que constituye una cuestión clave para determinar su estructura jerarquizada (Gandoy, 2014b). Destino del comercio intrafirma como variable que permite interpretar, de manera aproximada, la posición ocupada por la filial en la división del trabajo al interior de la firma.

**Cuadro 13. Indicador de eslabonamientos y de valor agregado generado**



Fuente. Modificado a partir de Gereffi (2001).

La existencia de distintos patrones de especialización dentro de la cadena, que determinan la generación de valor y, por tanto, la DIT dentro de las cadenas, constituye una cuestión clave para determinar su estructura jerarquizada (Gracia y Paz Antolín, 2015).

La posición ocupada en la DIT dentro de las cadenas globales de valor en torno al liderazgo de las ETN, remite a variables e indicadores que inicialmente se estructuraban en torno al concepto *cadenas globales de mercancías*, GCC, por sus siglas en inglés, (global commodity chains), y más tarde como *cadenas globales de valor*, GVC (global value chains) (Gerefi, Humphrey y Sturgeon, 2005; Sturgeon, 2008 y Gracia y Paz Antolín, 2015).

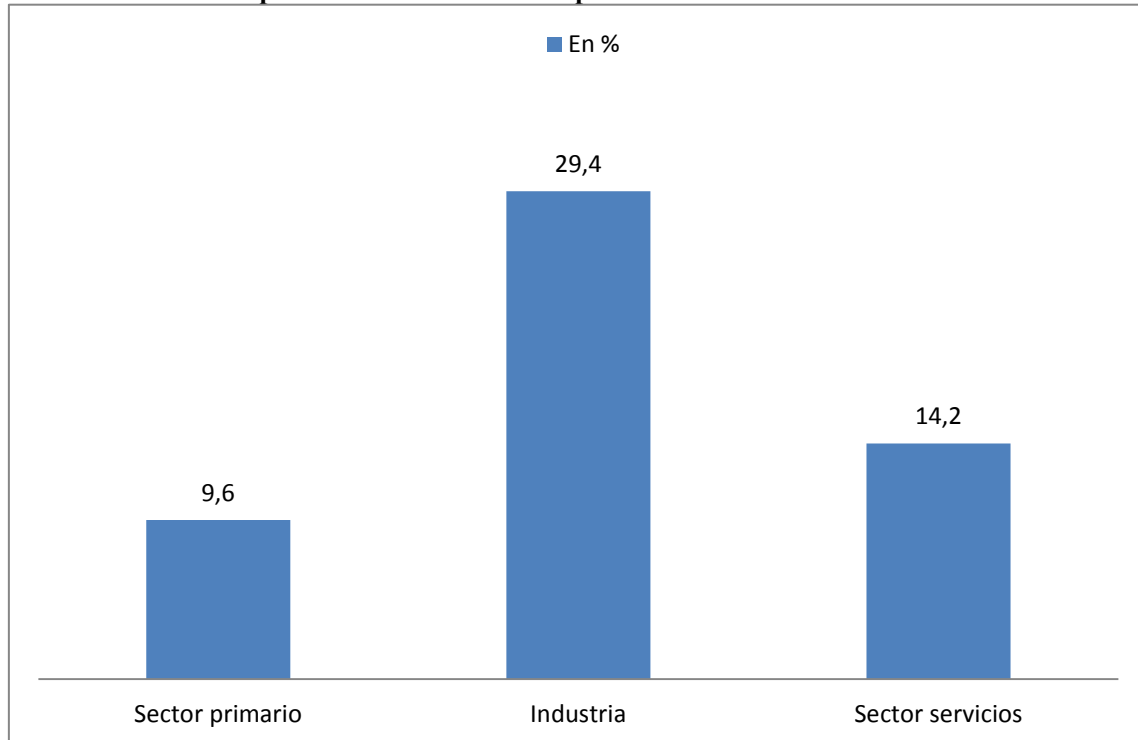
El Informe de la UNCTAD *Global Value Chains and Development. Investment and Value Added Trade in The Global Economy* (2013), define las *cadenas globales de valor* (GVC) como “la parte de las exportaciones de un país que forman parte de un proceso de comercio de varias etapas, añadiendo el valor agregado extranjero que es utilizado en las propias exportaciones de un país, también el valor agregado suministrado a otra exportaciones de los países”, indicador útil para la medida en que las exportaciones de un país están integrados en redes internacionales de producción, y que según la UNCTAD, “evalúa efectivamente la dependencia de las exportaciones extranjeras en las cadenas mundiales de valor” (UNCTAD, 2013: 5).

Junto a la variable de las GVC, el Informe de la UNCTAD define dos indicadores que permiten analizar el grado de participación en las cadenas globales de valor. Por un lado define, la *participación backward*, entendido como la transformación o ensamblaje de inputs importados que se incorporan a las exportaciones del país. Y por otro, define la *participación forward*, entendido como el suministro a otro país de inputs intermedios (valor añadido) que tras su transformación o ensamblaje se exporta a un tercero (UNCTAD, 2013: 5).

Por sectores de actividad económica, las GVCs actúan principalmente en el sector industrial, donde el 29,4 por 100 de su actividad industrial total corresponde al realizado por las cadenas globales de valor, seguido del sector servicios con un 14,2 por 100 y por el sector primario con un 9,6 por 100 (Gráfico 69).



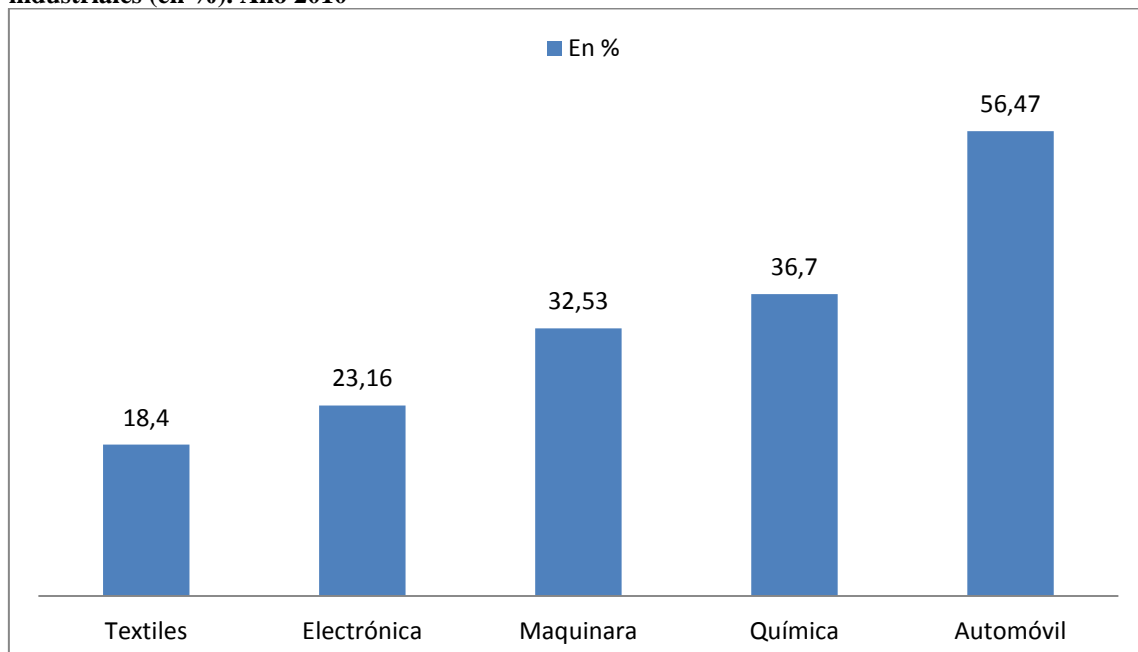
**Gráfico 69. Proporción de GVCs por sector de actividad. Año 2010**



Fuente. Elaboración propia. Datos UNCTAD, *Global Value Chains and Development. Investment and Value Added Trade in The Global Economy* (2013: 7).

Según las ramas de actividad industrial, destaca sobre manera la del automóvil (56,47%), seguido de la industria química y la industria de maquinaria (Gráfico 70).

**Gráfico 70. Proporción del valor añadido en las exportaciones extranjeras en los sectores industriales (en %). Año 2010**

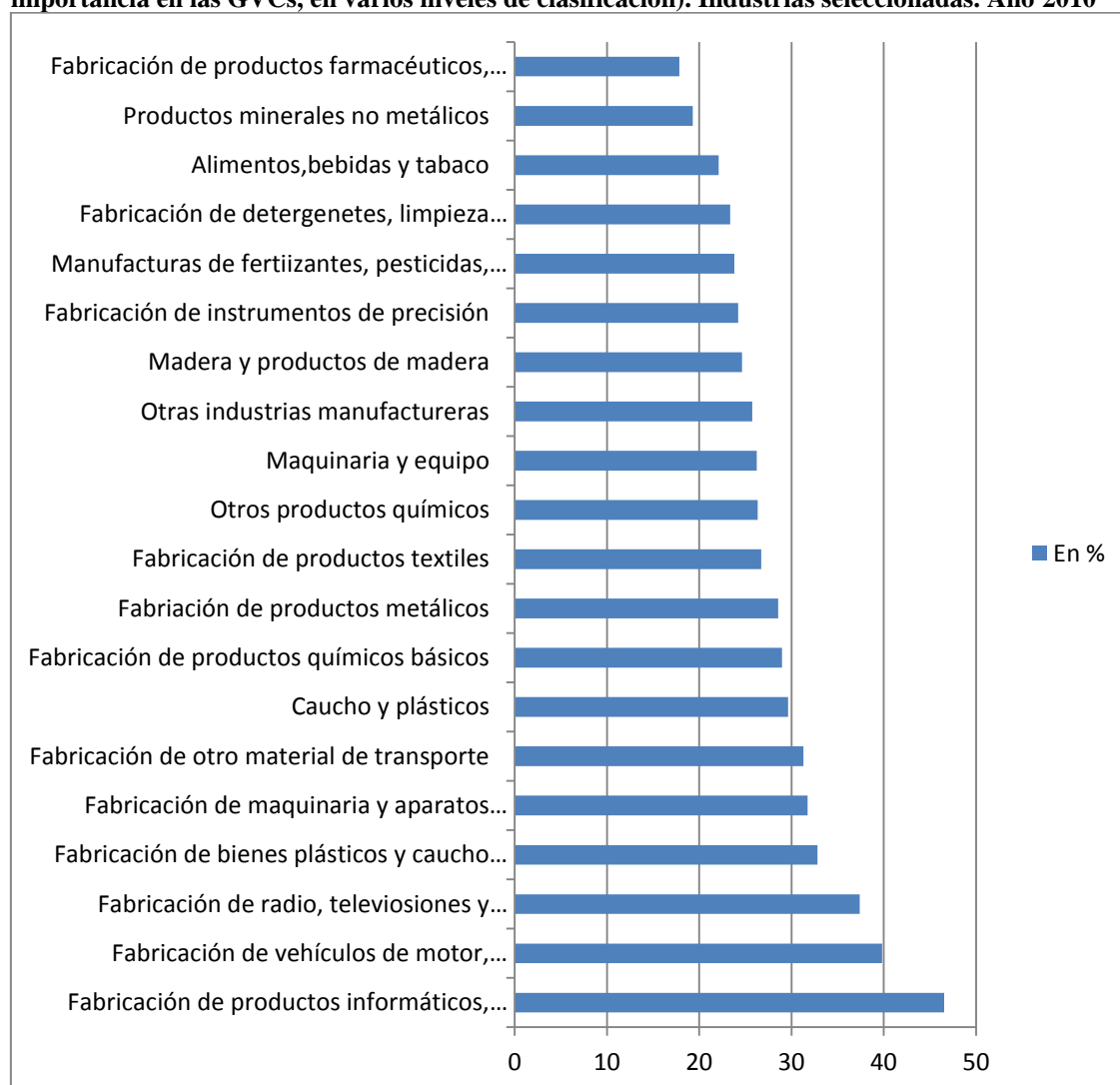


Fuente. Elaboración propia. Datos UNCTAD, *Global Value Chains and Development. Investment and Value Added Trade in The Global Economy* (2013: 8).

Estos sectores industriales son expresión de la participación de las economías más industrializadas en las cadenas globales de valor frente al tradicional predominio de la participación de los países en desarrollo, a través de ramas manufactureras como la electrónica y la industria del textil, que muestran un valor más reducido (UNCTAD, 2013).

En relación a las ramas manufactureras que presentan una mayor participación en las cadenas globales de valor, destaca la presencia de las industrias de fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos y la industria de fabricación de vehículos de motor (Gráfico 71).

**Gráfico 71. Proporción de valor añadido de las exportaciones extranjeras (seleccionadas en importancia en las GVCs, en varios niveles de clasificación). Industrias seleccionadas. Año 2010**



Fuente. UNCTAD, *Global Value Chains and Development. Investment and Value Added Trade in The Global Economy* (2013: 7).

Le siguen ramas de manufacturas de baja intensidad tecnológica que pueden estar relacionadas con estrategias de deslocalización basadas en el uso intensivo de fuerza de trabajo, como la fabricación de productos textiles, caucho, plásticos o aparatos de electrónica de consumo. Destaca también la presencia de la industria de fabricación de productos químicos en sus diferentes usos, que junto a las ya mencionadas de productos informáticos y de vehículos de motor, presentan los valores más altos en términos porcentuales.

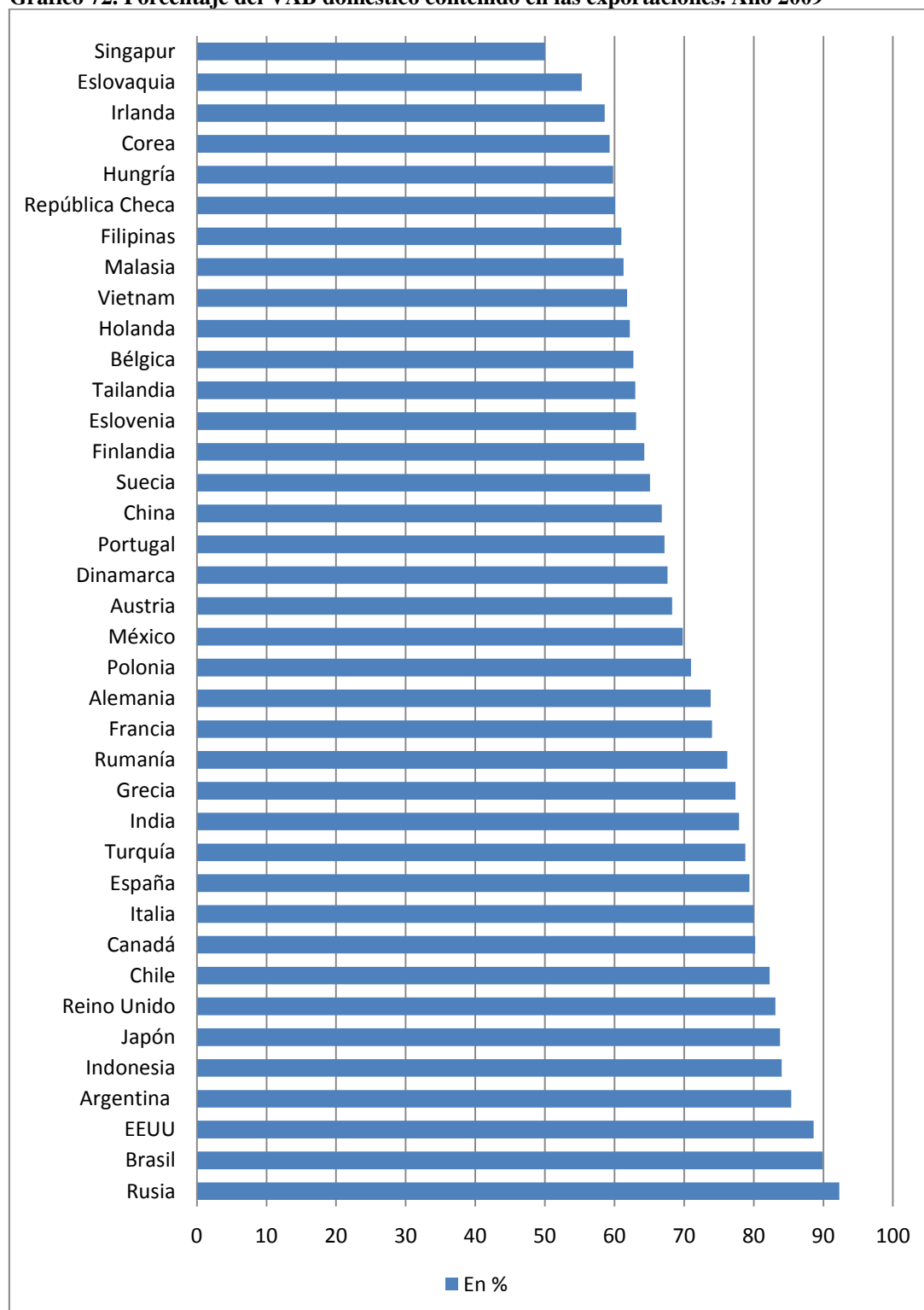
Con respecto al sector industrial español, los datos parecen confirmar la relación entre la inversión extranjera y la inserción de los sectores industriales españoles en las cadenas globales de valor lideradas por las ETN, al ser precisamente las ramas de actividad en las que más destaca la presencia de filiales de empresas extranjeras dentro de la industria en España, las ramas manufactureras que más participan en las GVCs (Myro, 2014).

Tal y como se ha visto a lo largo de la presente investigación, la industria de vehículos de motor; industria química y de fabricación de productos de informáticos, electrónicos y ópticos, son los sectores manufactureros de los que depende en gran medida el cambio tecnológico dentro de la industria española, sectores que por su grado de internacionalización y presencia de empresas filiales, muestran la importancia del análisis de la posición que ocupa la empresa española dentro de las cadenas de valor global y el grado de influencia que en dicha posición, juegan las estrategias tecnológicas de las ETN dentro de la industria española.

El Gráfico 72 muestra una gran heterogeneidad entre países en cuanto al VAB incorporado en las exportaciones. El VAB incorporado en las exportaciones españolas es similar al de otras economías avanzadas europeas, manifestando una tendencia creciente, lo cual supone una reducción generalizada del contenido nacional de las exportaciones en la industria española, como resultada de la progresiva expansión de las cadenas globales de valor (Gandoy, 2014b).

La disminución del contenido nacional de las exportaciones industriales españolas conduce a la necesidad de estudiar las formas de participación de las empresas españolas en las cadenas de valor global, primero analizando cual es el porcentaje de las exportaciones industriales españolas están vinculadas a las GVCs, para en un segundo lugar, estudiar cuáles son las formas que adquieren esa participación.

**Gráfico 72. Porcentaje del VAB doméstico contenido en las exportaciones. Año 2009**

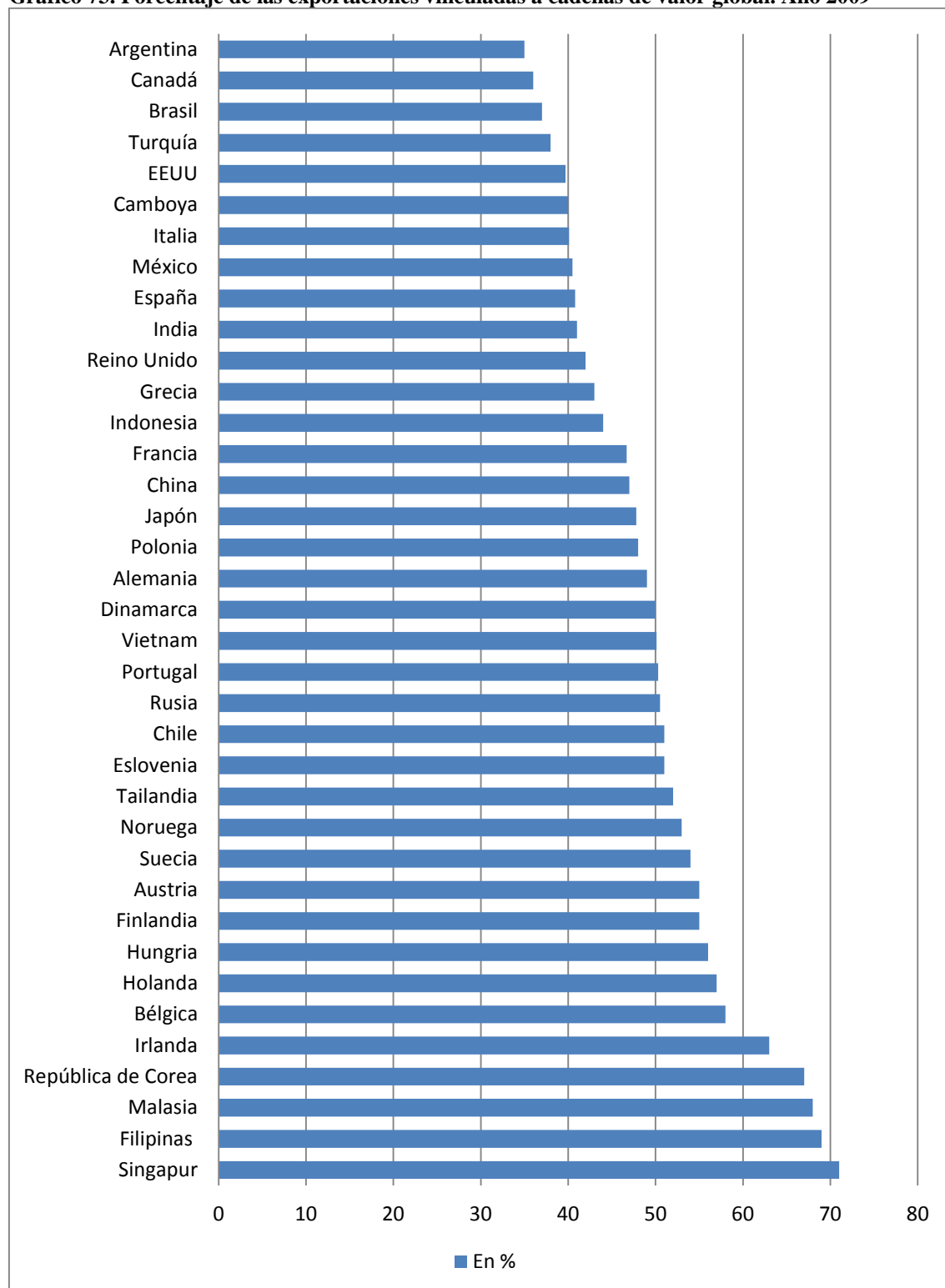


Fuente. UNCTAD, *Global Value Chains and Development. Investment and Value Added Trade in The Global Economy* (2013: 9).

Aunque España participa de manera activa en las cadenas globales de valor, en comparación con otras economías, la participación española en las GVCs es

relativamente reducida, siendo su forma de participación muy aproximada a la de las economías centrales de la UE como Alemania, Francia e Italia (Gráfico 73).

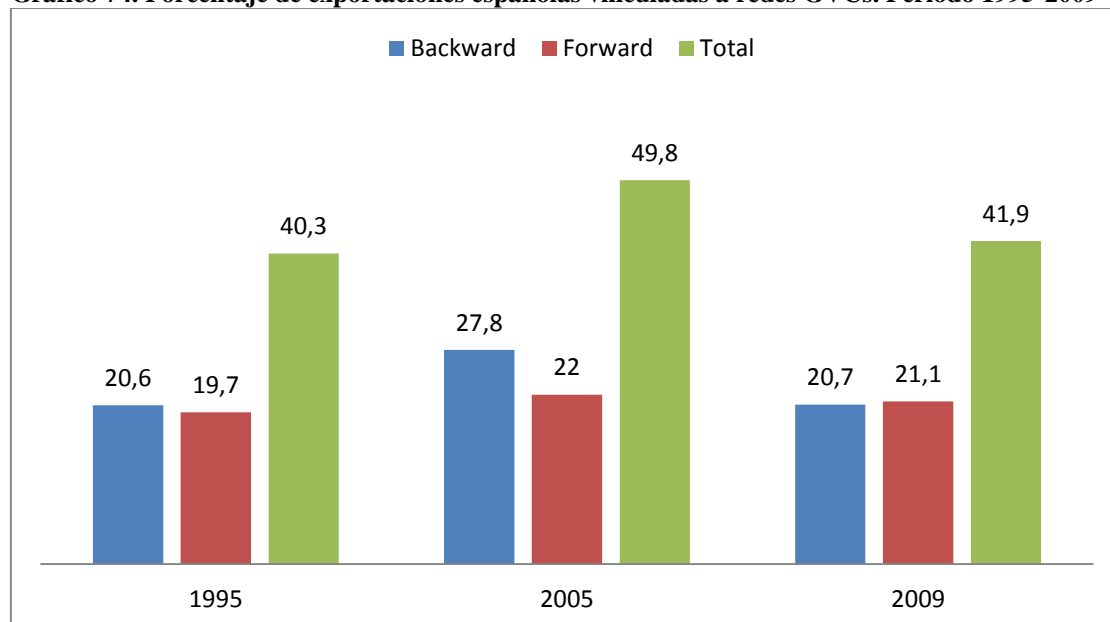
**Gráfico 73. Porcentaje de las exportaciones vinculadas a cadenas de valor global. Año 2009**



Fuente. Fuente. UNCTAD, *Global Value Chains and Development. Investment and Value Added Trade in The Global Economy* (2013: 9).

La participación de la empresa española en las redes de producción internacional se realiza a través de la transformación de input importados para la exportación suministrando inputs a las exportaciones de terceros países (Gráfico 74).

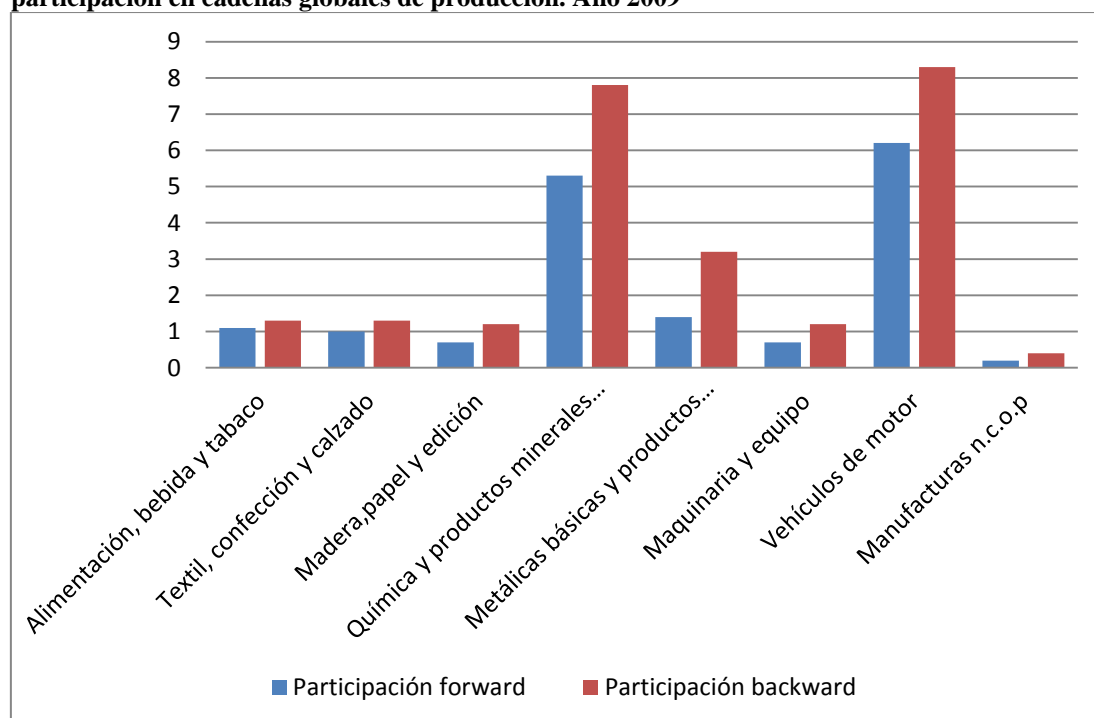
**Gráfico 74. Porcentaje de exportaciones españolas vinculadas a redes GVCs. Periodo 1995-2009**



Fuente. Trade in Value Added (TiVA), OCDE-OMC (2010).

El Gráfico 75 muestra la participación de las ramas manufactureras españolas en las GCVs.

**Gráfico 75. Contribución de las ramas manufactureras españolas a las exportaciones de la participación en cadenas globales de producción. Año 2009**



Fuente. Trade in Value Added (TiVA), OCDE-OMC (2010).

Dentro de las ramas manufactureras predomina la transformación y ensamblaje de inputs importados, resultado del predominio de formas de *participación backward* frente a modos de *participación forward* dentro de las cadenas de valor.

La especialización en la transformación o ensamblaje de inputs importados que se incorporan a las exportaciones del país es sensiblemente mayor en las ramas manufactureras de fabricación de vehículos de motor y la industria química, sectores de actividad industrial en los que se concentra de forma muy mayoritaria, la participación de las empresas españolas en las cadenas globales de valor, junto a la industria metálica, aunque de forma menos destacada.

Del estudio de los datos y análisis aportados, se puede apreciar como las empresas del sector industrial español participan activamente en las cadenas de valor global, en las que predomina la adquisición de inputs exteriores que se transforman para la exportación, lo que parece indicar que el efecto arrastre de la demanda de estos bienes sobre el valor añadido de la economía española, se filtrarán en mayor medida al exterior, vía importaciones, en la que se muestra una mayor dependencia de las importaciones de bienes intermedios de contenido tecnológico alto y medio alto.

Participación en las redes internacionales de producción que se realiza, de manera muy destacada, a través de la industria de fabricación de vehículos de motor y la industria química, sectores donde es más destacada la presencia de filiales de empresas extranjeras, lo cual parece indicar una posición de la filial española en la división del trabajo al interior de la firma, se centra en actividades de ensamblaje de *inputs* importados de contenido tecnológico alto o medio alto.

El estudio de la forma de inserción de la empresa industrial española dentro de comercio intrafirma dirigido por las ETN, conduce a la parte final de la tesis, en la que se analizarán las estrategias tecnológicas de las filiales de las empresas transnacionales en España en relación a las actividades tecnológicas realizadas por la filial, y el impacto que las mismas, puedan tener a través de actividades en I+D en el que predomine el recurso a la importación de tecnología extranjera.

## **CAPÍTULO XIV**

### **LAS ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS DE LAS EMPRESAS TRANSNACIONALES Y EL RECURSO A LA TECNOLOGÍA IMPORTADA. ESTUDIO DE LAS ACTIVIDADES DE I+D DE FILIALES DE EMPRESAS EXTRANJERAS DEL SECTOR INDUSTRIAL EN ESPAÑA**





#### **CAPÍTULO XIV. LAS ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS DE LAS EMPRESAS TRANSNACIONALES Y EL RECURSO A LA TECNOLOGÍA IMPORTADA. ESTUDIO DE LAS ACTIVIDADES DE I+D DE FILIALES DE EMPRESAS EXTRANJERAS DEL SECTOR INDUSTRIAL EN ESPAÑA**

La generación internacional de tecnología que tiene lugar en las redes internacionales de producción de las propias ETN, constituye el “elemento central de la descentralización de la I+D y otras actividades tecnológicas desde la casa matriz a las empresas subsidiarias en el extranjero” (Álvarez y Molero, 2004: 112). Dinámicas que por su importancia, obligan a analizar las relaciones entre cambio tecnológico, innovación e internacionalización, así como las implicaciones que tiene para las políticas de innovación en los distintos ámbitos de decisión.

El desarrollo de las TIC ha permitido una internacionalización de la actividad económica y de la tecnología que hace de las estrategias de las ETN y los distintos elementos de la actividad innovadora que desarrollan los sectores económicos en los que estos se localizan, un mecanismo de “evaluación de los impactos que generan las ETN en las economías de establecimiento” (Cantwell y Molero, 2003).

A pesar de su importancia, los estudios de las ETN en los países de acogida “ha estado escasamente presente entre las prioridades de los estudios sobre integración europea, cuando, sin embargo, es comúnmente aceptada la relevancia de tales agentes internacionales en los mercados y sistemas productivos de los países de acogida (Álvarez y Molero, 2004: 104).

De lo explicado hasta ahora, se desprende la importancia del estudio de las formas de interrelación entre las ETN y la actividad tecnológica de las ramas industriales donde se establecen, erigiéndose como un tema de notable actualidad en la investigación económica, en los que es necesario abordar aspectos relacionados con las estrategias tecnológicas cambiantes de las empresas internacionalizadas y las características científicas y tecnológicas de los territorios en los que se localizan.

Motivos que mueven a la presente investigación a profundizar en el conocimiento de las formas que adopta la interacción entre el comportamiento tecnológico de las ETN y los distintos tipos de actividad de I+D de las ramas industriales donde operan principalmente las empresas filiales, así como en la

valoración de los impactos que generan tales empresas en “las economías de establecimiento”. El objetivo de este capítulo es analizar el papel que juegan las ETN en los procesos de cambio tecnológico y generación de innovación dentro del sector industrial español, a través de las implicaciones que en dicho proceso tiene el recurso a la tecnología extranjera dentro de las ramas manufactureras más destacadas en el cambio tecnológico de la industria española.

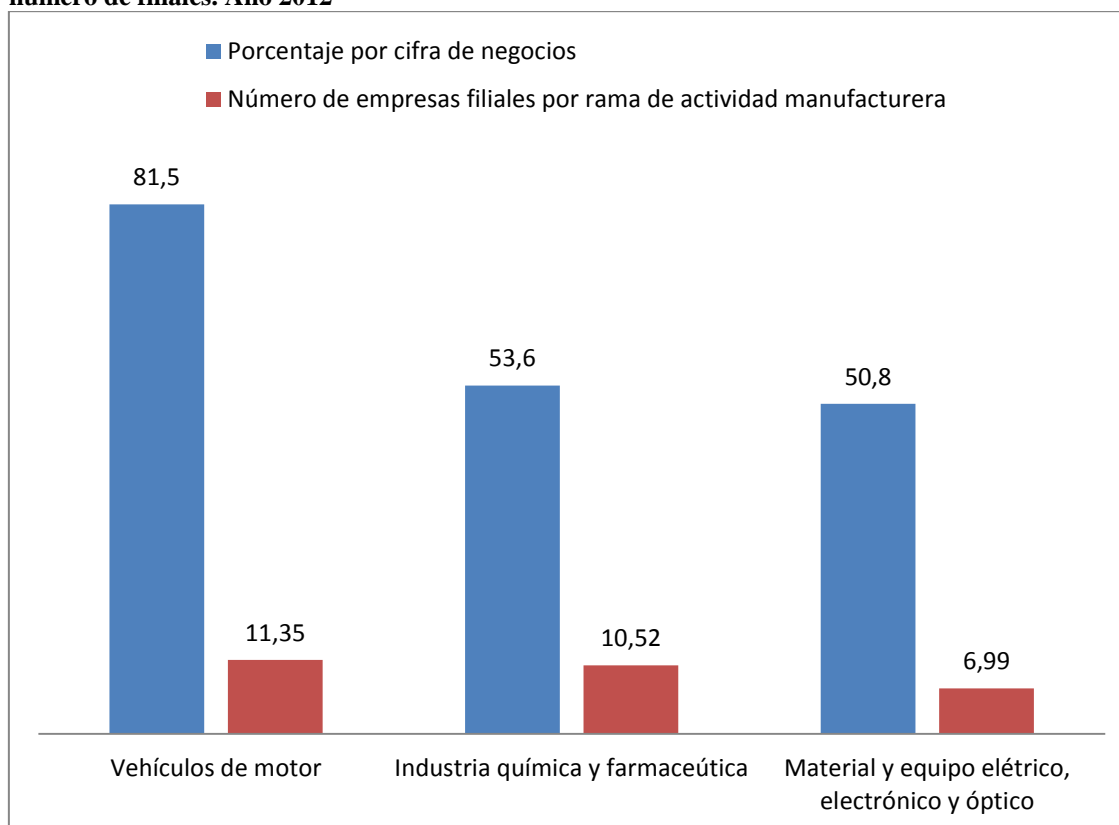
El presente capítulo analizará los aspectos más significativos del comportamiento tecnológico que presentan las empresas filiales dentro del sector industrial, a través de un estudio del grado de actividad tecnológica que presentan las ramas manufactureras en las que hay una alta presencia de filiales de empresas extranjeras, y el recurso a la tecnología importada que hacen en relación a las actividades de innovación tecnológica que desarrollan. Contenido que se desarrollará a través de cuatro apartados.

El primer apartado repasará el gasto en I+D que se desarrolla en el sector industrial español y las características y tipología de las empresas innovadoras en función de la presencia de empresas filiales. El segundo apartado analizará, el grado de innovación alcanzado por las ramas industriales donde operan en mayor grado las filiales de empresas extranjeras y las implicaciones de dichas actividades productivas tienen en el cambio tecnológico del sector industrial en España. El estudio abordará en el tercer apartado, el tipo de actividad de innovaciones tecnológicas y sus características, en relación al recurso a la importación de tecnología realizado por las empresas filiales. El capítulo concluirá con un cuarto apartado, en el que se realiza un estudio de las características de la estructura de gasto y especialización de la actividad innovadora de la industria de vehículos de motor, rama paradigmática para el estudio de las estrategias tecnológicas de las filiales de empresas extranjeras en el sector industrial español. Apartados que para su desarrollo contarán con la información contenida en la Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014e), la Encuesta sobre Innovación de las Empresas año 2013 (INE, 2015a) y la Estadística sobre actividades de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico 2013 (INE 2015c).

#### 14.1. El comportamiento de las empresas filiales en relación al gasto en I+D. Tipología de actividades de innovación tecnológica en función de la presencia de empresas filiales

Al analizar el gasto en I+D de las empresas filiales, se hace necesario, a modo de recordatorio, volver a situar cuál es la presencia de las filiales de las empresas extranjeras dentro del sector industrial en España en relación a sus variables más importantes, como son las de cifras de negocios en relación a la actividad económica global, la cifra de negocios generado por las filiales respecto al total de cada rama manufacturera, y dónde se aprecia la mayor presencia de empresas filiales dentro del sector industrial español, para desde ahí, trazar unos parámetros que permitan estudiar el comportamiento ante el gasto de I+D de las empresas filiales. Las ramas de actividad manufacturera donde las filiales extranjeras obtuvieron mayor cifra de negocios fueron industrias extractivas, energía, agua y residuos (17,1%), material de transporte (11,3%) e industria química y farmacéutica (6,6%), siendo las dos primeras, las ramas de actividad económica con mayor cifra de negocios del conjunto de la economía española (INE, 2015a).

**Gráfico 76. Principales ramas de actividad manufacturera por porcentaje de cifra de negocios y número de filiales. Año 2012**



Fuente. Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

En cuanto al peso de las filiales de empresas extranjeras por cada rama de actividad manufacturera, destaca la presencia de empresas filiales en la industria de material de transporte, donde el 81,5 por 100 de la cifra de negocios total fue generado por empresas filiales. Las siguientes ramas con un peso importante de las filiales fueron las actividades de industria química y farmacéutica; de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico, y la industria del caucho y materias plásticas, que aportaron el 53,6 por 100, el 50,8 por 100 y el 48,8 por 100, respectivamente, de la cifra de negocios total generado en cada rama.

Si el análisis se dirige a las ramas manufactureras con mayor presencia de filiales de empresas extranjeras en términos porcentuales, vuelve a destacar el peso de la industria de material de transporte, en el que un 11,35 por 100 de las empresas del sector son filiales de empresas extranjeras. Cifra a la que sigue la rama de actividad de industria química y farmacéutica (10,52%) y la industria de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico (6,99%). Ramas que según los datos analizados presentan el mayor grado de actividad de empresas filiales en el sector industrial español (Gráfico 75).

Ante la falta de herramientas estadísticas específicas, se hace necesario analizar la estructura de gasto en innovación tecnológica de la empresa española para poder realizar una aproximación al estudio del comportamiento de las empresas filiales en relación al gasto en I+D, al existir una relación, tal y como se puede apreciar en la Tabla 70, entre el tamaño de la empresa y la estructura de gasto de innovación tecnológica.

En el apartado 13.2. *La estructura de las filiales de las empresas extranjeras dentro de la economía española*, se pudo observar como la presencia de las filiales extranjeras es mayor, en términos porcentuales, en relación al intervalo de tamaño de las empresas en función de sus ocupados. Un 35,83 por 100 de las empresas de más de 1000 ocupados son empresas filiales, porcentaje también elevado en las empresas de 500 a 999 donde el 35,55 por 100 de las mismas corresponden a filiales de empresas extranjeras, presencia que alcanza el 30,85 por 100 de aquellas empresas de 250 a 499 ocupados, peso que incluso es apreciable en las medianas empresas de 100 a 249 ocupados, donde el porcentaje de empresas filiales respecto del total es del 20,64 por 100. Según estos datos se puede afirmar que la presencia de las filiales de empresas extranjeras es significativa entre la gran empresa y testimonial entre la microempresa y pequeña empresa española.

La Tabla 71 permite apreciar el comportamiento diferenciado que tiene la empresa española respecto al I+D en función de su tamaño. El gasto en I+D es mayor mientras más grande es el tamaño de la empresa, cifra que alcanzó en 2013 los 8.700.380 euros en las empresas de más de 250 ocupados, casi el doble que la alcanzada en aquellas de menos de 250 ocupados. Dentro del gasto de I+D, el peso total del realizado en I+D interna<sup>127</sup> es superior en las empresas pequeñas (en torno al 75 por 100, 6 puntos por encima que en las grandes), y en las primeras la mayor proporción, con diferencia, “se ejecuta internamente, mientras que en las grandes la I+D externa supone cerca de la cuarta parte del total” (CES, 2015b: 47). Diferente es el caso de los gastos de adquisición de I+D (I+D externa), que es mayor en las empresas de más de 250 ocupados, 6,6 puntos porcentuales más que en las empresas de menos de 250 ocupados.

Los datos anteriores permiten apreciar como el gasto de I+D es mayor en los sectores empresariales donde la presencia de las empresas filiales es más importante, y que la proporción de ese gasto dirigido a la adquisición de I+D (I+D externa) es más significativo en los ámbitos empresariales donde las empresas filiales tienen más presencia, mientras que el gasto en I+D desarrollado dentro de la empresa (I+D interna) predomina en los ámbitos productivos donde mayor es la presencia del capital nacional y menor es el peso de las filiales extranjeras.

Las demás partidas de gasto de innovación tecnológica tienen un peso menor en el total, con una distribución similar por grandes tramos de tamaño empresarial, excepto, significativamente, la adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados y edificios, que presenta un gasto 6,8 por 100 más alto en el tramo de empresas de mayor tamaño que en el tramo de menor tamaño. Este tipo de gastos comprende todos los que la empresa emplea para la compra de maquinaria y bienes de equipo relacionados con productos y procesos tecnológicamente nuevos o mejorados.

Otra de las partidas en la que se aprecia una diferencia importante, es la relacionada con los gastos de diseño y otros preparativos para producción y/o distribución, que son 1,6 puntos porcentuales más elevados en el tramo de empresas de mayor tamaño que en las de menos de 250 ocupados, gastos en diseño industrial y de

---

<sup>127</sup> Según el INE las actividades de I+D comprenden el trabajo creativo llevado a cabo para incrementar el volumen de conocimientos, y el uso de conocimiento para concebir nuevas aplicaciones. Estas actividades pueden ser desarrolladas dentro de la empresa (I+D interna) o pueden haber sido adquiridas a otras empresas (I+D externa), mediante compra, contrato o convenio.

ingeniería industrial relacionados con las especificaciones técnicas y las características de funcionamiento necesarios para la concepción, puesta a punto, producción y comercialización de productos y procesos tecnológicamente nuevos o mejorados (OCDE, 2005). Estos gastos son los derivados de las actividades de innovación tecnológica ligadas a la diferenciación del producto, de importancia significativa debido a su mayor demanda en el mercado internacional, y que según lo analizado para el caso español, se encuentra muy ligada a la adquisición de tecnología extranjera.

**Tabla 70. Estructura del gasto en innovación tecnológica en las empresas españolas. Año 2013**

	Tramos de tamaño por número de trabajadores		
	<250	250+	Total
Gastos totales en 2013 (miles euros)	4.532.911	8.700.380	13.233.291
<i>Distribución porcentual</i>			
I+D interna	63,5	42,5	49,7
Adquisición de I+D (I+D externa)	12,8	19,4	17,1
Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados y edificios	15,7	22,5	20,2
Adquisición de otros conocimientos externos para innovación	0,9	0,7	0,8
Formación para actividades de innovación	0,9	0,7	0,8
Introducción de innovaciones en el mercado	3,0	3,2	3,2
Diseño y otros preparativos para producción y/o distribución	3,0	4,6	4,0

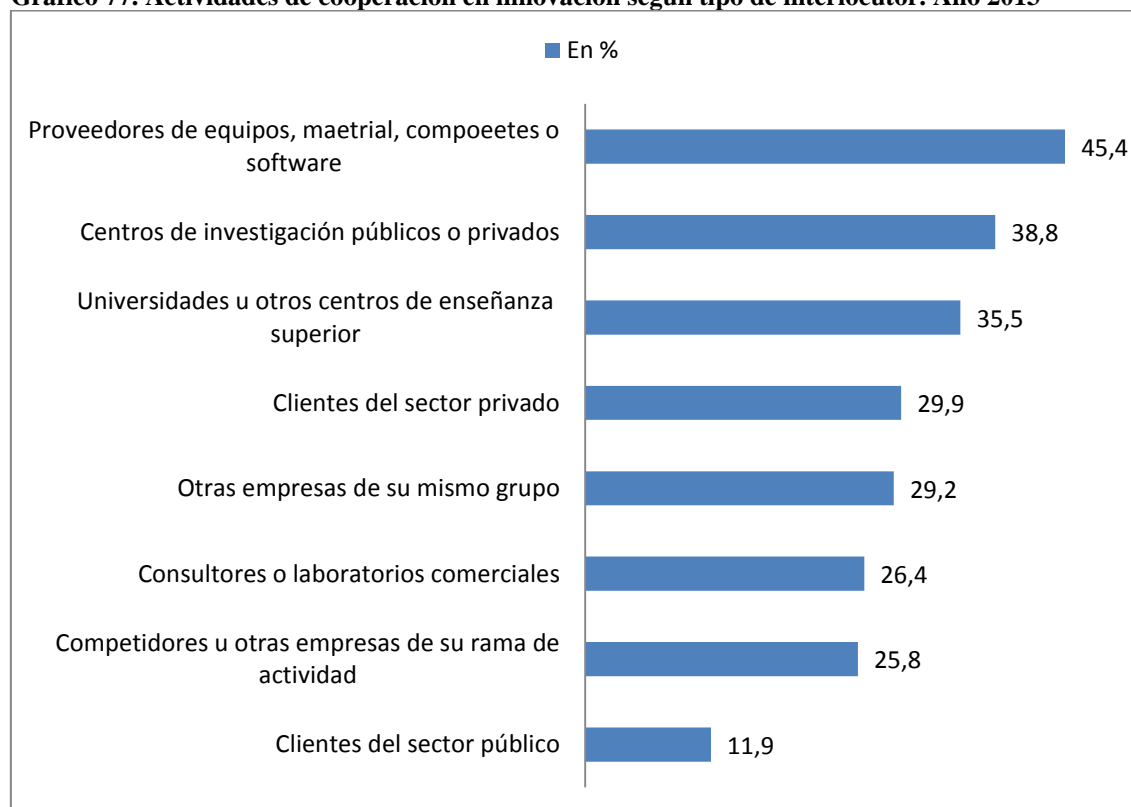
Fuente. CES (2015b: 47) sobre datos de Estadística de las filiales de las empresas extranjeras en España año 2012 (INE, 2014).

Por último, es significativo, por otro lado, el bajo peso de la formación en el total, que podría anticipar, junto con ese menor peso de actividades complementarias en las empresas relativamente más pequeñas, problemas para traducir la incorporación de las innovaciones en un incremento acorde de la productividad del trabajo, extremo al que apuntan otros resultados, como por ejemplo las divergencias entre incorporación y uso de TIC en las pymes respecto a la gran empresa (CES, 2015b).

Al estudiar las fórmulas empleadas para la innovación tecnológica, en torno a una cuarta parte del total de empresas innovadoras (conjunto EIN) realiza estas actividades en colaboración con otros agentes (Gráfico 76). Hay, además, una tendencia

creciente a esta colaboración, como atestiguan los más bajos porcentajes recogidos para los periodos anteriores (19% en 2008-10 frente a un 26,6% en 2011-13)<sup>128</sup>. La colaboración más frecuente se realiza con proveedores (el 45,4% de las empresas que cooperan), seguida con la que se realiza con centros de investigación y con universidades y otros centros de enseñanza superior. Los menos citados son los clientes del sector público y las empresas competidoras u otras de su rama de actividad, lo cual apunta “a que una de las fórmulas más interesantes para la innovación en tejidos empresariales mayoritariamente compuestos por empresas pequeñas –la cooperación interempresas, de tipo horizontal o en *cluster*- tiene un peso bajo en España” (CES, 2015b: 47).

**Gráfico 77. Actividades de cooperación en innovación según tipo de interlocutor. Año 2013**



Fuente. Encuesta sobre innovación en las empresas 2013 (INE, 2015).

En toda esta caracterización es importante recordar qué tipo de empresas constituyen el segmento innovador, al apreciarse una mayor presencia de empresas innovadoras entre las empresas más internacionalizadas (Tabla 72).

<sup>128</sup> Datos extraídos del Informe Cotec años 2009-2013.



**Tabla 71. Características de las empresas innovadoras. Tipologías de empresas y especialización en mercados internacionales**

<b>Empresas innovadoras: tipologías de empresas y mercados</b>	<b>UE</b>	<b>España</b>
Han pasado por procesos de fusión y absorción	3.721	197
Han establecido filiales (en país o en el total de la UE)	2.729	103
Han establecido filiales (fuera de la UE)	1.225	122
Han externalizado producciones o tareas	4.179	176
Forman parte de grupos de empresas	25.648	2.228
Forman parte grupos de empresas con central en otro país	7.685	562
Producen sobre todo para mercado UE/EFTA	9.097	-
Producen sobre todo para mercado local o regional	26.856	-
Producen sobre todo para mercado nacional	32.192	-
Producen sobre todo para mercados fuera de la UE/EFTA	4.313	-
Producen también para mercado UE/EFTA	48.313	4.323
Producen también para mercado local o regional	64.928	6.936
Producen también para mercado nacional	65.244	6.420
Producen también para mercados fuera UE/EFTA	31.140	3.102
<b>Total</b>	<b>327.270</b>	<b>24.169</b>

Dado que en ocasiones la pertenencia de las empresas innovadoras a grupos de empresas, y más a grupos internacionales, o su propia orientación hacia mercados más o menos amplios puede explicar una mayor o menor frecuencia de algunas fórmulas de cooperación, anteriormente comentadas. La mayor parte de las empresas innovadoras no son, en España, parte de una organización más amplia, de manera que por esta vía no cabe pensar que la baja cooperación interempresas de tipo horizontal, o con centros públicos, se debe a una mayor cooperación interna en holding o en algún tipo de relaciones matriz filial. También apunta, por otro lado, al posible efecto de la concentración de las actividades de innovación, en especial tecnológica, en las matrices de grandes empresas y grupos de carácter internacional, que en el caso de España estarían sobre todo radicadas en otros países, dado el bajo número relativo de multinacionales de matriz española (CES, 2015b).

Como resumen se podrían señalar tres importantes características en relación a las estrategias tecnológicas de las ETN y su impacto en el comportamiento de innovación tecnológica de las ramas manufactureras españolas.

La primera de ella, indica como la presencia de la empresas filiales es especialmente significativa en las ramas manufactureras más importantes dentro del sector industrial español, como son las industria de fabricación de vehículos de motor, la industria farmacéutica y la industria química. De igual forma, esta presencia de filiales de empresas extranjeras, se da en mayor medida en las ramas manufactureras donde es mayor el desarrollo de innovación tecnológica dentro de la industria española, como son los ya mencionados de la industria de fabricación de vehículos de motor y de la industria química y farmacéutica, que junto a la de fabricación de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico, son los sectores industriales, de los que en mayor medida, depende el cambio tecnológico dentro del sector industrial español.

En segundo lugar, la presencia de las empresas filiales en las grandes empresas es mayor, mientras que su peso disminuye significativamente en la pequeña empresa. Estos datos parecen mostrar un diferente comportamiento en cuanto a las actividades de I+D, al apreciarse un aumento del gasto en I+D externo (adquisición de I+D), así como un mayor gasto de adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados y edificios y mayor gasto de patentes, mientras es mayor el tramo de la empresa analizado, siendo más significativo el gasto en I+D interna en las empresas situadas en los tramos de menor tamaño de los analizados, donde la presencia de empresas filiales es más pequeña.

Y en tercer lugar, las empresas innovadoras españolas pertenecen a grupos de empresas internacionales, lo que conduce a un mayor grado de concentración de las actividades de innovación, en especial tecnológica, en las matrices de grandes empresas y grupos de carácter internacional. Aspecto al que se dedicará el siguiente apartado.

#### **14.2. La presencia de las filiales de empresas extranjeras en las empresas innovadoras industriales en España y su implicación en el cambio tecnológico en el sector industrial español**

El gasto de I+D y la diferente estructura de gasto en innovación tecnológica en relación al tamaño por ocupados de la empresa en España, nos ofrece un aspecto importante para

un mejor conocimiento del comportamiento tecnológico de las empresas filiales de las empresas extranjeras, al relacionar las empresas innovadoras que existen en el sector industrial español con la presencia de empresas innovadoras en el sector industrial según la clase de la empresa y su tamaño (Tabla 73).

Los datos muestran que en España hay 19.256 empresas innovadoras, de las cuales 2.032 (10,55%) cuentan con una participación igual o mayor de un 10 por 100 de capital extranjero, 1.497 de ellas (73,6%) corresponden a empresas privadas con una participación igual o mayor del 50 por 100 de capital extranjero. Una parte importante de las empresas innovadoras privadas corresponden al sector industrial, que con 7.438 empresas, hace que un 38,62 por 100 del total de empresas innovadoras correspondan al sector industrial en España.

En el caso del sector industrial la presencia de empresas innovadoras con participación de capital extranjero es significativamente mayor que en el resto de sectores, al contar con 968 empresas privadas con participación de capital extranjero, un 47,63% del total de las empresas innovadoras industriales.

El grueso fundamental de las empresas innovadoras industriales con participación de capital extranjero, en concreto el 73,55 por 100 (712 empresas), cuentan con una cuota de participación de capital exterior igual o menor al 50 por 100, posición que refleja el significativo peso de las filiales extranjeras dentro del sector industrial de mayor intensidad tecnológica en España. Le sigue, a cierta distancia, el número de empresas innovadoras privadas con participación de capital extranjero mayor o igual entre el 10 por 100 y el 49 por 100, que cuentan con 136 empresas.

La presencia de empresas innovadoras es mayor en la mediana y gran empresa, en especial en el sector industrial, donde es más importante la presencia de empresas innovadoras con un tamaño mayor a los 250 ocupados.

Por último destacar la relación existente entre número de empresas innovadoras industriales y presencia de capital extranjero en las mismas, al incrementarse el número de empresas que realizan innovación tecnológica en la industria mientras aumenta la participación de capital extranjero en las mismas.

**Tabla 72. Empresas innovadoras según clase de empresa (cifra de empresas totales y cifra de empresas del sector industrial). Año 2011-2013**

	Menos 250 empleados	250 y más empleados	Total
<b>TOTAL EMPRESAS</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública	368	72	440
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada sin participación extranjera	15.828	935	16.763
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero	232	49	280
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero	228	48	276
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	1.114	383	1.497
<b>TOTAL INDUSTRIA</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública	65	15	81
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada sin participación extranjera	6.056	333	6.389
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero	92	24	117
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero	116	23	139
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	511	201	712

Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta de Innovación en las empresas 2013 (INE, 2015a).

Las ramas manufactureras con mayor porcentaje de empresas innovadoras en el sector industrial fueron las empresas pertenecientes a la industria química (58,49%), la industria farmacéutica (78,09%), productos informáticos, electrónicos y ópticos (65,57%) y la industria de fabricación de vehículos de motor (48,1%). Al comparar la

presencia de las empresas innovadoras en estas cuatro ramas productivas en relación a la presencia de empresas filiales, se comprueba que el mayor número de filiales de empresas extranjeras se da en las ramas manufactureras que, precisamente más intensidad tecnológica presentan y que mayor cifra de negocios alcanzan dentro del sector industrial español, como es el caso de la industria de fabricación de vehículos de motor y la industria farmacéutica (Tabla 74).

En relación a la industria de vehículos de motor, el 30,75 por 100 de las empresas privadas que han realizado actividades de innovación tecnológica, son empresas que cuentan con participación de capital extranjero, fundamentalmente empresas con una participación de capital extranjero igual o superior al 50 por 100. Similar presencia de capital extranjero cuenta la industria farmacéutica, donde el 36,8 por 100 del total de empresas innovadoras en dicho sector cuentan con participación de capital extranjero, prácticamente todas participadas en un 50 por 100 o más por capital extranjero (41 de 52 empresas). También se sitúan por encima de la media, las empresas innovadoras participadas por capital extranjero dentro de la industria química (18,9%) y de la industria de fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos (13,8%).

**Tabla 73. Empresas innovadoras según clase de empresa por ramas de actividad manufacturera en los sectores señalados. Año 2011-2013**

<b>Sector manufacturero</b>	<b>Total EIN</b>	<b>EIN privadas con participación de capital extranjero</b>	<b>EIN privada con participación &gt;= 50% de capital extranjero</b>	<b>% de EIN privadas con participación de capital extranjero</b>
Química (CNAE 20)	571	108	89	18,9%
Farmacia (CNAE 21)	141	52	41	36,8%
Productos informáticos, electrónicos y ópticos (CNAE 26)	265	37	26	13,8%
Vehículos de motor (CNAE 29)	289	89	79	30,75%
Total industria	6.389	968	712	15,1%

Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación en las empresas 2013 (INE, 2015).

Por resultados e impactos en la actividad innovadora, las ramas manufactureras que presentan un mayor porcentaje de intensidad tecnológica son las empresas de la industria aeronáutica (9,67%); las empresas de fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos (7,46%), la industria farmacéutica (4,46) y la industria de vehículos de motor (3,38%). Por último, y en cuanto a los resultados económicos de las actividades de innovación tecnológica, los mayores porcentajes de cifras de negocio en

producto nuevo en el sector industrial corresponden a la industria de vehículos de motor (57,22%) -que como se ha estudiado anteriormente es la única que presenta valores por encima del 50 por 100<sup>129</sup>-, rama de construcción aeronáutica y espacial (48,98%) y productos informáticos, electrónicos y ópticos (38,13%).

De lo analizado, se desprende la importancia que para el cambio tecnológico en el sector industrial español tiene la industria de fabricación de vehículos de motor; la industria farmacéutica, la industria de fabricación de productos químicos y la de fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos, junto a la importancia creciente de la rama espacial y aeronáutica, todavía menor en relación a las anteriores. Cambio tecnológico que descansa, en una parte importante, en las ramas manufactureras donde es mayor la presencia de las empresas filiales de carácter industrial en España.

Esta realidad permite entender la importancia que adquieren las estrategias tecnológicas y las características que presenta la innovación tecnológica de las filiales de las empresas extranjeras, en cuanto a la relación que se pueda establecer entre el cambio tecnológico en las ramas manufactureras más importantes del sector industrial español y el grado de importancia que alcanza la tecnología extranjera tiene en dicho proceso.

Relación que conduce a la necesidad de abordar el estudio de las diferentes características que presentan las estrategias tecnológicas de las filiales españolas de las ETN y su relación con la importación de tecnología exterior, en especial a través del comportamiento tecnológico y su recurso a la adquisición de I+D (I+D externa), la adquisición de insumos tecnológicos del exterior y la adquisición de tecnología inmaterial en comparación con el gasto en I+D interna que presentan las ramas manufactureras más relevantes, que para el cambio tecnológico, tiene la industria española.

### **14.3. La actividad innovadora en las ramas manufactureras con mayor presencia de empresas filiales y el recurso a la importación de tecnología extranjera**

Por ramas productivas, los sectores de actividad manufacturera que más gasto realizaron en innovación tecnológica fueron las empresas de vehículos de motor, las cuales representaron el mayor porcentaje del total del gasto en innovación tecnológica (13,4%)

---

<sup>129</sup> Ver Gráfico 17.

de todas las ramas de actividad de la economía en España, seguidas por las empresas de farmacia (7,9%), que ocupa, a su vez, el tercer lugar en gasto total de innovación tecnológica de la economía española, seguidas por la industria química (4,01%).

Al estudiar las ramas manufactureras con mayor proporción de gasto en innovación tecnológica realizado, se comprueba como coinciden con los sectores de actividad industrial donde la presencia de las filiales de las empresas extranjeras es mayor, algo que permite realizar una mejor aproximación al comportamiento de las empresas filiales en relación al I+D y la proporción de gastos internos en I+D, que en términos porcentuales, presentan en relación al total dentro del sector industrial.

Según se puede apreciar en la Tabla 75, y en relación a los sectores manufactureros de tecnología alta que cuenta con mayor presencia de empresas filiales, se observa como la industria de fabricación de productos farmacéuticos (8,2%) el porcentaje de gastos en I+D interno están muy por debajo de la media que presentan el sector de manufacturas de tecnología alta (16,8%). Algo parecido se observa en el caso de los sectores manufactureros de tecnología media alta con mayor presencia de filiales extranjeras, como el caso de la industria química (3,5%) y la industria de fabricación de vehículos de motor (8,7%), cuyo porcentaje de gastos internos en I+D están también por debajo de la media de los sectores manufactureros de media alta tecnología (16,4%).

Si la comparación se realiza con los gastos de adquisición de I+D (I+D externa), la tendencia se invierte. Respecto a los sectores manufactureros de tecnología alta, la industria de fabricación de productos farmacéuticos alcanza el 30,62 por 100, muy por encima de la media de gasto de I+D externa de los sectores de fabricación de manufacturas de tecnología alta, cuyo valor se sitúa en el 12,6 por 100 del total. Igual tendencia ocurre en el sector de media alta tecnología, cuya media de gasto en adquisición de I+D es del 12,3 por 100, mientras que en la industria química (16,48%) y de vehículos de motor (19,83%), la proporción del gasto en I+D externa es mayor.

**Tabla 74. Principales indicadores de I+D en los sectores de alta tecnología y media alta tecnología con mayor presencia de empresas filiales. Año 2013**

<b>Sectores manufactureros</b>	<b>Gastos internos en I+D (en %)</b>	<b>Gastos: Adquisición de I+D (I+D externa)</b>	<b>Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software</b>	<b>Adquisición de otros conocimientos para la innovación</b>
<b>Sectores manufactureros de tecnología alta</b>	<b>16,8</b>	<b>12,6</b>	<b>15,3</b>	<b>3,92</b>
21 Fabricación de productos farmacéuticos	8,2	30,62	6,27	0,36
<b>Sectores manufactureros de tecnología media-alta</b>	<b>16,4</b>	<b>12,3</b>	<b>14,6</b>	<b>3,64</b>
20 Industria química	3,5	16,48	14,22	0,56
29 Fabricación de vehículos de motor, remolques y semiremolques	8,7	19,83	44,87	8,44

Fuente: Elaboración propia. Datos Estadística sobre actividades de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico 2013 (INE, 2015c).

En relación a otros gastos que implican, entre otras actividades, la adquisición de tecnología importada, como los gastos en adquisición de maquinaria, equipos hardware y software, las ramas manufactureras con mayor presencia de empresas filiales presentan resultados más parecidos al de restos de ramas manufactureras, exceptuando, y de manera muy significativa, la industria de fabricación de vehículos de motor, cuyo porcentaje de gasto en este tipo de actividad tecnológica alcanza el importante valor del 44,88 por 100, en comparación al 14,22 por 100 de media en los sectores manufactureros de media alta tecnología. Este comportamiento diferenciado que presenta la importante rama de fabricación de vehículos de motor, también aparece con fuerza en las actividades relacionadas con los gastos de adquisición de otros conocimientos para la innovación, actividades entre las que se incluye el pago por las adquisiciones de patentes y de invenciones no patentadas, de la concesión de licencias, de la divulgación de know-how y transacciones relativas a las marcas de fábrica y diseño (OCDE, 2005), gastos que suponen el 8,44 por 100 del total de gasto en innovación tecnológica en las empresas de fabricación de vehículos de motor, cifra muy superior a la experimentada en cualquiera de las ramas manufactureras.

Si bien las ramas manufactureras con mayor presencia de empresas filiales, son a su vez las que más gasto en innovación tecnológica realizan dentro de la economía española, del comportamiento de las diferentes actividades en innovación realizadas por las mismas, se desprende un mayor porcentaje de gasto en aquellas actividades que



implican importación de tecnología extranjera. Comportamiento que puede ser consecuencia de las relaciones matriz filial que se establecen en las ramas más internacionalizadas del sector industrial español, tal y como se desprende de lo estudiado anteriormente en relación a las actividades de cooperación en innovación entre empresas analizadas anteriormente<sup>130</sup>.

De lo analizado, se aprecia como la presencia de las empresas filiales es especialmente significativa en aquellas ramas manufactureras donde es mayor el gasto en innovación y más presencia de empresas innovadores existe dentro de la industria española, así como en aquellas ramas de fabricación de bienes de alta tecnología. El peso que adquieren las empresas filiales en los sectores clave para el cambio tecnológico dentro de la industria española, explica la importancia de la actividad en I+D desplegadas en dichas ramas productivas. El comportamiento tecnológico analizado parece relacionar las actividades de I+D en las ramas manufactureras con mayor presencia de empresas filiales, con un mayor recurso a la importación de tecnología extranjera, en comparación con aquellas ramas donde la presencia de filiales de empresas extranjeras es menor.

Recurso a la tecnología extranjera que tiene en la industria de fabricación de vehículos de motor, su mayor exponente.

#### **14.4. El predominio de la tecnología extranjera en una industria *paradigmática*. Los procesos de innovación tecnológica en la industria de fabricación de vehículos de motor**

La industria de vehículos de motor<sup>131</sup>, es una de las industrias más importantes para la economía europea y, particularmente, para la española, según reflejan los datos de producción, empleo, I+D e intercambios comerciales (CCOO, 2013b y Minetur 2015<sup>132</sup>).

---

<sup>130</sup> Ver apartado 15.1. Gráfico 76.

<sup>131</sup> Según la CNAE-2009, la industria de fabricación de vehículos de motor se incluye en la Sección C “Industria manufacturera”, clasificación 29 “Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques”, la cual contempla: 2910. Fabricación de vehículos de motor. 2920. Fabricación de carrocerías para vehículos de motor; fabricación de remolques y semirremolques. 2931. Fabricación de equipos eléctricos y electrónicos para vehículos de motor. 2932. Fabricación de otros componentes, piezas y accesorios para vehículos de motor.

<sup>132</sup> Para un estudio de las principales variables económicas del sector de la industria de la automoción en Europa y España ver Minetur (2015: 4-12).

Las características organizativas de la producción han favorecido un alto grado de fragmentación y movilidad productiva, “articulando una cadena regional de producción con posiciones diferenciadas de cada industria nacional” (Gracia y Paz Antolín, 2015), características que hacen de la industria del automóvil un sector “paradigmático” para el análisis de las redes de producción internacional articuladas por las ETN y las relaciones que se establecen entre la matriz y la filial en el marco de las cadenas de valor global y de las estrategias tecnológicas que las empresas transnacionales despliegan en ellas (Carrillo, 2004; Kaminski y Ng, 2005; Athukorala y Yamashita, 2006; Kimura *et al.* 2007 y Blázquez, Díaz y Gandoy, 2009).

El papel central que la industria de fabricación de vehículos de motor juega en el cambio tecnológico dentro de la economía española, se deriva, en gran parte, del grado de intensidad tecnológica empleada por las empresas en el sector. Por ramas productivas, el sector de actividad económica que más gasto realizó en innovación tecnológica fueron las empresas de vehículos de motor, a las cuales corresponde el 13,4 por 100 del gasto total en innovación de toda la actividad económica en España. La industria del automóvil es la tercera rama manufacturera con mayor presencia de empresas innovadora, donde el 48,1 por 100 del total de empresas que operan en el sector son empresas innovadoras, siendo este sector, a su vez, la tercera rama manufacturera que presentan un mayor porcentaje de intensidad tecnológica en relación a su actividad económica (3,38%) y la primera en relación a los resultados económicos de las actividades de innovación tecnológica, al presentar los mayores porcentajes de cifras de negocio en producto nuevo, donde el 57,22% de su cifra de negocios totales corresponden a la venta de productos nuevos.

El sector de fabricación de vehículos de motor es de las principales actividades económicas que mayor grado de internacionalización e integración en las redes de producción internacional presenta dentro de la economía en España (CES, 2012). La principal rama manufacturera en cuanto al peso de las filiales de empresas extranjeras, corresponde a la industria de material de transporte, donde el 81,5 por 100 de la cifra de negocios total fue generado por empresas filiales. Si el análisis se dirige a las ramas manufactureras con mayor presencia de filiales de empresas extranjeras en términos porcentuales, vuelve a destacar en primer lugar el peso de la industria de material de transporte, en el que un 11,35 por 100 de las empresas del sector son filiales de empresas extranjeras.

La Tabla 76 refleja el significativo peso alcanzado por las filiales de empresas extranjeras dentro de la industria de vehículos de motor, en relación a la presencia de empresas filiales dentro de las empresas innovadoras privadas (EIN). En relación a la industria de vehículos de motor, el 30,75 por 100 de las empresas privadas que han realizado actividades de innovación tecnológica, son empresas que cuentan con participación de capital extranjero, fundamentalmente empresas con una participación de capital extranjero igual o superior al 50 por 100 (un 88,7%).

Mientras mayor es el tamaño de la empresa, mayor es el número de empresas innovadoras y más significativo también el peso de la participación del capital extranjero en las empresas, fundamentalmente, el que se concentra en las empresas innovadoras que presentan una participación dominante de capital extranjero, lo cual parece indicar una tendencia a la concentración de las empresas filiales dentro del sector industrial en la mediana y gran empresa, ámbitos donde la presencia de las empresas innovadoras es mayor, y por tanto, donde se presupone una intensidad tecnológica más significativa.

**Tabla 75. Empresas innovadoras en la industria de vehículos de motor según clase de empresa por ramas de actividad manufacturera. Año 2011-2013**

	<b>Menos 250 empleados</b>	<b>250 y más empleados</b>	<b>Total</b>
<b>TOTAL INDUSTRIA</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública	65	15	81
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada sin participación extranjera	6.056	333	6.389
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero	92	24	117
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero	116	23	139
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	511	201	712
<b>Vehículos de motor (CNAE 29)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública	1		1
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada sin participación extranjera	172	28	199
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero	4	3	7
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero	1	2	3
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	43	35	79

Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación tecnológica 2013 (INE, 2015).

La importancia de la industria fabricación de vehículos de motor en relación al cambio tecnológico dentro del sector industrial en España, se relaciona en gran medida, con la actividad innovadora que dicha rama productiva desarrolla, medida en el

porcentaje de empresas que realizan I+D. Si se compara el porcentaje de empresas de vehículos de motor que realizan actividad de I+D sobre el total de empresas, muestra la importante intensidad tecnológica del sector, donde un 26,71 por 100 de sus empresas realizan actividades de innovación tecnológica, frente a un 13,10 por 100 del total de empresas en el sector industrial (Tabla 77). Pero esta relación entre intensidad tecnológica de la rama de fabricación de vehículo de motor en comparación con el sector industrial, es más significativa al observarse como el 69,62 por 100 de empresas que realizan actividades propias de I+D dentro de la industria de vehículos de motor son empresas innovadoras, valor superior al 64,55 por 100 que presenta el sector industrial.

**Tabla 76. Porcentaje de empresas de la industria de vehículos de motor que realizan I+D sobre el total y porcentaje de empresas que realizan I+D sobre el total de empresas innovadoras en la industria. Año 2013**

Rama	% empresas que realizan I+D sobre el total	% de empresas que realizan I+D sobre el total de empresas con actividades innovadoras
Vehículos de motor	26,71	69,62
<b>Total industria</b>	<b>13,10</b>	<b>64,55</b>

Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación tecnológica 2013 (INE, 2015).

La Tabla 78 muestra la importancia de la actividad tecnológica en la industria de vehículos de motor a través del número de empresas que realizaron en 2013 actividades de I+D (274), donde 191 realizaban actividades de I+D interna mientras 122 centraban su gasto en la adquisición de I+D (I+D externa), situando el porcentaje de empresas con actividades innovadoras en la industria de vehículos de motor en un 38,37 por 100, frente al 20,30 por 100 de total del sector industrial.

**Tabla 77. Total de empresas de la industria de vehículos de motor que ha realizado actividades de I+D interna, I+D externa y que realiza actividades innovadoras en 2013, en comparación con el total del sector industrial (en %). Año 2013**

Rama	Total	I+D interna	Adquisición de I+D (I+D externa)	Porcentaje de empresas con actividades innovadoras en 2013 sobre el total de empresas
Vehículos de motor	274	191	122	38,37
<b>Total industria</b>	<b>6.564</b>	<b>4.237</b>	<b>2.142</b>	<b>20,30</b>

Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación tecnológica 2013 (INE, 2015).

La industria de fabricación de vehículos de motor es un sector fundamental para los procesos de cambio tecnológico que tienen lugar dentro de la industria española, lo que otorga a dicha rama manufacturera una posición de privilegio en cuanto a la actividad de innovación tecnológica desarrollada en la economía española. Sector

productivo donde la presencia de las filiales de empresas extranjeras es más intensa que en el resto de sectores manufactureros españoles, lo que permite establecer una relación entre las actividades en innovación en el sector con las estrategias tecnológicas desarrolladas por las empresas transnacionales, dentro de una rama productiva donde el 44,5 por 100 de las empresas que realizan algún tipo de actividad innovadora, acuden a la adquisición de I+D externa.

La distribución del gasto por actividades innovadoras en las empresas de vehículos de motor que se contempla en la Tabla 79, aporta información importante respecto del tipo de actividades innovadoras seguidas en el sector en comparación con el resto de la industria española y del grado de influencia de las estrategias tecnológicas de las ETN en dicho comportamiento.

**Tabla 78. Distribución del gasto por actividades innovadoras en empresas de fabricación de vehículos de motor. Año 2013**

Rama	Distribución de los gastos: I+D interna	Distribución de los gastos: Adquisición de I+D (I+D externa)	Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software	Adquisición de otros conocimientos para la innovación	Formación para actividades de innovación	Introducción de innovaciones en el mercado	Diseño, otros preparativos para la producción y/o distribución
Vehículos de motor	18,40	19,83	44,87	8,44	0,16	3,70	4,60
<b>TOTAL INDUSTRIA</b>	<b>46,79</b>	<b>19,53</b>	<b>22,74</b>	<b>3,92</b>	<b>0,28</b>	<b>3,53</b>	<b>3,21</b>

Fuente. Elaboración propia. Datos Encuesta sobre Innovación tecnológica 2013 (INE, 2015).

Lo más destacado es la gran diferencia que se aprecia en cuanto al peso que otorgan las empresas de vehículos de motor al gasto de I+D en comparación al sector industrial<sup>133</sup>. El grueso fundamental del gasto en actividades innovadoras en el sector industrial en España se dirige, de manera muy destacada, al gasto en I+D (69,32%), a diferencia del sector de vehículos de motor donde los gastos en investigación y desarrollo apenas alcanzan el 38,23 por cien.

Este reducido gasto en I+D explica el nivel que alcanza los gastos de adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software, que alcanzan en el sector de vehículos de motor un significativo 44,87 por 100, muy alejado del 22,74 por 100 de gasto que destinada el sector industrial, lo que hace de la industria de vehículos de

<sup>133</sup> En la Tabla 18 se puede apreciar una comparación del gasto por actividades innovadoras en todas las ramas manufactureras en comparación con el total del sector industrial.

motor la única del toda la industria española en destinar más gasto en adquisición de maquinaria e insumos tecnológicos que al gasto en I+D.

El sector que más gasto en innovación tecnológica realiza de toda la economía española, apenas dedica un 38,23 por 100 al gasto de I+D mientras destina casi la mitad del mismo a la adquisición de maquinaria, comportamiento que explica otras de las diferencias del sector del automóvil en relación al resto de sectores industriales, y es la diferencia entre el gasto en I+D interna y el gasto en adquisición de I+D (I+D externa). Un 46,79 por 100 del gasto en actividades de innovación tecnológica en el sector industrial se destina al gasto de I+D interna, muy superior al 18,40 por 100 de gasto que destinan las empresas de vehículos de motor a este concepto, tendencia que sin embargo se invierte en el caso del gasto en adquisición de I+D (I+D externa), que es superior en la industria de vehículos de motor, con un 19,83 por 100, a diferencia del 19, 53 por 100 que se observa en el total del sector industrial. Datos que reflejan el excepcional comportamiento tecnológico de un sector, como el de vehículos de motor, respecto al resto de ramas manufactureras, al destinar más gasto a la adquisición de I+D externa que al gasto en I+D interna.

Esta tendencia diferenciada en el gasto en innovación permite entender las diferencias de gasto que se aprecian en la adquisición de otros conocimientos para la innovación, partida en la que se incluyen los gastos, entre otros, en patentes y licencias o el pago por el uso de marcas, que duplican su porcentaje en la industria de vehículos de motor (8,44%) en comparación con el total del sector industrial (3,92%). Comportamientos que explican también, aunque menos relevantes en cuanto al gasto empleado, que se aprecian en relación al mayor porcentaje de gasto en introducción de innovaciones en el mercado y los gasto en diseño, otros preparativos para la producción y/o distribución, que en el caso de las empresas de vehículos de motor se relacionan con la dinámica de gasto observada en la adquisición de maquinaria y en adquisición de conocimientos para la innovación.

Por último, y al igual que en el resto del sector industrial español, destaca el ínfimo gasto en formación para actividades de innovación, que en el caso de la industria de vehículos de motor es aún menor (0,16%) que en el total del sector industrial (0,28%), lo que parece indicar divergencias entre incorporación y uso de TIC en la pyme perteneciente a la industria auxiliar respecto a la gran empresa (SEPI, 2015).

El comportamiento diferenciado de la actividad tecnológica desarrollada en la industria de vehículos de motor respecto de la que se aprecia en el sector industrial en España, refleja un hecho importante, y es la relación que se establece entre la actividad en innovación tecnológica que se da en la industria de vehículos de motor y el recurso, en mayor medida que en el resto del sector industrial, al uso de la tecnología extranjera.

Los datos muestran como el sector de la economía española, que con diferencia, más gasto en innovación tecnológica realizada, es a su vez, también con mucha diferencia, el que menos gasta en I+D interna y el que más acude a partidas de gasto tecnológico relacionadas con la importación de tecnología extranjera.

Dinámica diferenciada que parece tener relación con la importante presencia de empresas filiales en el sector, en especial, en las empresas de fabricación de vehículos de motor que mayor innovación realizan. Lo que confirma y profundiza lo estudiado para las ramas manufactureras que mayor grado de intensidad tecnológica presentan, junto a la industria de vehículos de motor, como son la industria farmacéutica, la industria química y la industria de fabricación de productos informáticos, que son también las ramas que cuentan con una mayor presencia de empresas filiales y de participación de capital extranjero dentro de la industria española.

Comportamiento del gasto en actividades de innovación tecnológica de un sector que presenta, por tanto, un alto grado de internacionalización, que da lugar a un importante comercio internacional de partes y componentes derivados de procesos de fragmentación de la producción articulados en torno a las ETN y a las estrategias tecnológicas marcadas desde la matriz, que parecen dejar a la filial española al margen de las actividades centrales de I+D+i, en un sector clave para los procesos de cambio tecnológico dentro de la industria española.





## **CONCLUSIONES PARCIALES**



## CONCLUSIONES PARCIALES

La presencia de las empresas transnacionales en el sector industrial español en el marco del proceso de la internacionalización es alta. Se aprecia una presencia significativa de filiales de empresas extranjeras en los sectores industriales tecnológicamente más importantes en los que destaca el papel del capital extranjero en las grandes empresas industriales según número de empleados, ámbito empresarial en el que predominan las empresas innovadoras y más significativa es la proporción en la cifra de negocios del comercio de bienes industriales nuevos y la innovación de productos.

Por ramas industriales el peso de las empresas filiales es mayor en los sectores industriales donde es mayor el gasto en innovación, destacando el específico papel que, por su peso, juegan las empresas transnacionales en la industria farmacéutica, la industria de fabricación de productos químicos, y muy especialmente, en la industria de fabricación de vehículos de motor donde las filiales de empresas extranjeras son predominantes. Además del papel destacado que tienen las empresas filiales en los sectores manufactureros más significativos en cuanto a la innovación tecnológica, su peso es también cualificado en las industrias de fabricación de manufacturas de alta tecnología, muy significativamente, en las ramas industriales estrechamente relacionadas con el desarrollo de las TIC. Datos que muestran como los sectores productivos de los que depende en gran medida el cambio tecnológico en el sector industrial español, está influido por las estrategias tecnológicas de filiales de empresas extranjeras.

El estudio de las estrategias tecnológicas de las empresas transnacionales y su impacto en el sistema nacional de innovación remite a la necesidad de analizar la posición que juega la filial en la división del trabajo al interior de la firma, el cual determina, entre otros elementos, el tipo de inserción de la empresa industrial española en las cadenas globales de valor dirigidas por las empresas transnacionales. De dicho análisis se desprende una especialización de la empresa industrial española en actividades dependiente de la importación de insumos industriales, muy en especial de manufacturas de contenido tecnológico alto o el medio alto, para su ensamblaje y posterior exportación a terceros.

Esta dependencia de la importación de bienes industriales guarda relación con las estrategias tecnológicas de las empresas filiales, las cuales llevan a cabo un patrón

de actividades de innovación tecnológica diferenciado de las ramas industriales donde su presencia es menor. De esta forma las actividades de gasto en actividades de I+D son significativamente menores en las ramas industriales con mayor presencia de empresas filiales, sectores productivos donde predominan de manera significativa el gasto en adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software y el gasto de adquisición de I+D externa, actividades de innovación tecnológica que en el caso de la industria española son mayoritariamente importadas.

Según lo analizado, parece que se establece una relación entre las estrategias tecnológicas de las filiales de empresas extranjeras y una propensión importadora de bienes tecnológicos marcadas desde la matriz, que parecen dejar a la filial española al margen de las actividades centrales de I+D+i, lo que explica un predominio de actividades de innovación tecnológica por parte de las empresas filiales cuyo resultado es que dentro del sector industrial español, el cambio tecnológico esté condicionado de manera significativa por el recurso a la tecnología extranjera.

**PARTE QUINTA**  
**CONCLUSIONES FINALES**



## **CAPÍTULO XV. CONCLUSIONES FINALES**

Con la presente tesis doctoral se ha pretendido analizar el grado de dependencia tecnológica existente en la industria española, así como el impacto que para el desarrollo industrial y económico tiene el predominio de la tecnología importada en el cambio tecnológico en la economía española.

Dicha tarea no ha sido fácil, teniendo en cuenta las dificultades derivadas de la dispersión de la información, la escasez de bases de datos homogéneas a nivel internacional, los distintos periodos que abarcan, realidades que pueden explicar la escasez de estudios y trabajos existentes que analicen los determinantes de la dependencia tecnológica de la industria española.

Desde 1999, fecha en la que España entró a formar parte de la Unión Económica y Monetaria, y hasta 2008, año en el que los signos de la crisis económica eran ya evidentes, se tendió a no dar la suficiente importancia a los fuertes desequilibrios que presentaba la economía española, en especial, la acumulación de elevados saldos negativos de las balanzas por cuenta corriente y de capital, y la relación de dichos desequilibrios con las debilidades del modelo productivo español y de su escasa intensidad tecnológica.

El estudio de la dependencia tecnológica se enmarca dentro del proceso de internacionalización de la actividad económica y el incremento del cambio tecnológico, realidades que han favorecido la internacionalización de los procesos de producción, generando cadenas globales o regionales de valor dirigidas por empresas transnacionales. Este proceso de internacionalización ha supuesto una creciente interdependencia entre los países que participan en las cadenas globales de valor, por la vía de una mayor incorporación al proceso productivo de bienes y servicios importados.

La participación de los sectores industriales en las cadenas de valor mundiales permiten apreciar, entre otros elementos, el grado de inserción, o de posición, que ocupa una economía en la división internacional del trabajo, en cuanto a la capacidad de una economía de aumentar la producción local de una parte de dicha cadena de valor, en especial, de sus componentes más intensivos en tecnología.

Analizar las relaciones entre cambio tecnológico e internacionalización de la economía, así como las implicaciones que tiene la generación de innovaciones sobre



bases internacionales es una de las principales manifestaciones de la internacionalización del cambio técnico, consecuencia fundamental, aunque no única, de las estrategias tecnológicas desplegadas por las empresas transnacionales en el marco de las redes de producción internacional que dichas empresas dirigen.

Para abordar el estudio de las estrategias tecnológicas de las ETN, es necesario realizar el análisis del impacto que las subsidiarias de las ETN en los países extranjeros en los que se localizan, y la relación que guardan los distintos tipos de actividad de innovación tecnológica de las ETN con el cambio tecnológico en las economías en las que se localizan. Esas realidades conducen a la necesidad, en el caso español, de poner en relación el posible impacto de las estrategias de filiales de empresas extranjeras con la dependencia tecnológica de la industria española.

El proceso de cambio tecnológico ha provocado un fuerte impulso hacia la definitiva transnacionalización de los aparatos productivos e importantes modificaciones en el comercio de bienes internacional, que explican, entre otras razones, que la internacionalización del proceso productivo se materialice a través de la categoría económica de ramo o sector.

Del estudio realizado a lo largo de la tesis, a las diferentes ramas manufactureras, se puede afirmar que la industria española tiene tres rasgos distintivos con respecto a los restantes países de su entorno.

En primer lugar, destaca el menor peso de la industria y una mayor especialización en ramas de contenido tecnológico bajo y medio bajo. España como la mayoría de los países desarrollados, presenta un elevado grado de *terciarización*, frente a una progresiva disminución del peso del sector industrial. Sin embargo, en los años considerados en la investigación, se aprecia cómo la pérdida de peso de las ramas industriales es mayor en España que en la media comunitaria, y en especial, que la experimentada por los países económicamente más importantes de nuestro entorno.

En relación al comercio exterior de las manufacturas según su intensidad tecnológica el patrón comercial analizado, pone en evidencia las carencias de la estructura productiva de la economía española, en cuanto a las dificultades para producir manufacturas de alto contenido tecnológico, que deben ser suplidas mediante

importaciones, frente a una especialización en manufacturas de bajo y medio contenido tecnológico.

El segundo rasgo distintivo de la industria española es el menor valor añadido bruto generado por unidad de producción. La internacionalización de los sistemas productivos tiende a aumentar el proceso de fraccionamiento de la cadena productiva, lo que provoca un aumento de los consumos intermedios de productos extranjeros para su reexportación. Desde esta perspectiva, la economía española destaca por su elevada intensidad importadora, cuyo sector de actividad con mayor intensidad importadora, es el sector industrial, lo que provoca que, tanto las importaciones que se dirigen directamente al consumo final como las manufacturas que van incorporadas en la producción interna de bienes de consumo final dentro del territorio español, son más elevadas que en los países de nuestro entorno.

La mayor dependencia de las importaciones por parte de la industria española se debe, entre otras razones, al “efecto composición”, que muestra como a igual especialización productiva, las ramas de actividad española necesitan, frente a otras economías, más importaciones para llevar a cabo su producción.

En tercer lugar, el último rasgo distintivo de la industria española tiene relación con la mayor cantidad de consumos intermedios importados, empleados por unidad de producción. Este mayor contenido importador en la producción de exportaciones se puede considerar, sin olvidar los anteriores, como una de las principales características diferenciales de la industria española respecto a las economías de nuestro entorno comunitario.

El contenido importador en la producción de exportaciones se relaciona con el “efecto especialización”, que señala como la industria española, a diferencia de otros países comunitarios, tiene un mayor sesgo hacia ramas de actividad con mayor dependencia de inputs importados. De esta forma, la mayor parte de los bienes importados por España son insumos intermedios para la producción interior de manufacturas que acaban incorporándose a las exportaciones.

La presencia de un mayor contenido importador en la producción industrial española, en especial, en las ramas productivas de mayor intensidad tecnológica, junto al menor tamaño de su sector industrial, sobre todo, de alta tecnología, tiene relación

con la integración de la producción española en las cadenas de valor internacionales. De esta forma, por medio del estudio del destino final de la producción de bienes industriales y su intensidad importadora, junto al análisis del contenido importador de la producción industrial, se puede hacer un estudio aproximado de la posición que ocupa la filial en la división del trabajo al interior de la firma. De lo expuesto, se desprende que la posición que ocupa la empresa industrial española en la cadena global de valor gira en torno al predominio de actividades de ensamblaje de inputs importados que se transforman para la exportación.

Por ramas de actividad industrial, predominan las importaciones de manufacturas de la industria de fabricación de vehículos de motor, de la industria química, de la industria farmacéutica y de fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos. Dos son las características principales de dichas ramas industriales. En primer lugar, se está frente a los sectores de los que depende, en mayor medida, el cambio tecnológico del sector industrial español, al ser las ramas de actividad industrial, entre otras consideraciones, que más gasto en innovación tecnológica generan, mayor presencia de empresas innovadoras tienen, más relación guardan con el desarrollo de las tecnologías de la información y más proporción de comercio internacional de productos nuevos generan. En segundo lugar, son las ramas de actividad industrial donde es más significativa la presencia de filiales de empresas extranjeras, lo que permite apreciar la importancia, que para el cambio tecnológico en la industria española, tienen las estrategias tecnológicas de las empresas transnacionales.

De esta forma, la elevada y generalizada dependencia exterior en todas las ramas de actividad industrial, y en especial, en las de alta tecnología, puede interpretarse como una carencia estructural de tecnología interna, que sería suplida mediante la incorporación de una mayor proporción de consumos intermedios importados, fundamentalmente, bienes de alta intensidad tecnológica.

Con lo descrito hasta ahora, se puede concluir que el escaso esfuerzo investigador e innovador propio y el recurso generalizado a la importación de tecnología extranjera constituyen los elementos centrales del cambio tecnológico en el sector industrial español.

Entre las razones expuestas a lo largo de la investigación, que explican la dependencia tecnológica del sector industrial en España, se podrían considerar las siguientes:

En primer lugar, el escaso esfuerzo innovador propio en comparación con los países de nuestro entorno. Existen razones históricas que explican el menor grado de desarrollo del sistema de innovación nacional en comparación con los países comunitarios más avanzados en este aspecto, razones que tienen que ver con el escaso esfuerzo inversor propio en actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, junto al papel central que a lo largo del proceso de industrialización, ha jugado la tecnología extranjera en España.

En los últimos años se apreciaba una lenta convergencia en los niveles de gasto en I+D y recursos humanos dedicados a la investigación tecnológica en España, tendencia positiva que, de manera abrupta, se vio interrumpida en los años de crisis, fundamentalmente como consecuencia de los recortes y reducciones del gasto público dedicado al I+D, que al ser el principal agente inversor dentro del SIN, trae como consecuencia un retroceso de las actividades tecnológicas desarrolladas. Esta dinámica de reducción del gasto en investigación y desarrollo, no corresponde a la dinámica llevada por el resto de países europeos, tanto centrales como de la periferia mediterránea o del Este europeo, que en líneas generales, han mantenido o incluso aumentado, el gasto en actividades científicas y tecnológicas durante los años de crisis económica. Tendencia que interrumpe la dinámica hacia la convergencia y la vuelta a la brecha tecnológica con los países del entorno, la cual se ha profundizado en los últimos años.

Otro de los motivos es el importante diferencial existente entre el escaso desarrollo de actividades de innovación tecnológica dentro del sector privado español, en comparación con los países más industrializados, motivado, entre otras razones, por el patrón de especialización industrial en torno a bienes de intensidad tecnológica baja o media baja, unido a la pequeña dimensión de la empresa industrial española, uno de los mayores obstáculos para el desarrollo de la actividad innovadora empresarial. El escaso desempeño inversor de la empresa española en relación a actividades de innovación tecnológica, explican uno de los mayores diferenciales del sector tecnológico nacional en relación a los países europeos más importantes.

En segundo lugar, la generalización de la importación de tecnología extranjera, se relaciona con la mayor dependencia de las importaciones de bienes industriales de contenido tecnológico alto y medio alto. La mayor parte de las manufacturas que importa España, son de contenido tecnológico alto y medio alto, participación que ha aumentado en este último periodo. Este tipo de bienes presentan dos características fundamentales, que guardan relación con los más importantes déficits del sector industrial en España.

Por una parte, son las manufacturas que presentan una demanda más dinámica en el comercio internacional, que con su incremento, ayudarían a reducir los fuertes y permanentes déficits comerciales de la economía española. Por otra, a través de este tipo de manufacturas se produce una incorporación directa de tecnología, lo que permitiría superar los fuertes déficits tecnológicos del sector industrial.

Lo anterior pone en evidencia las carencias de la industria española en la producción de bienes de alto contenido tecnológico, que deben ser suplidas mediante importaciones, resultado del reducido grado de diversificación productiva y de una estructura productiva especializada en sectores tradicionales de manufacturas de contenido tecnológico medio y bajo.

El tercer y último criterio explicativo de la dependencia tecnológica de la industria española guarda relación con la mayor propensión importadora que parece presentar las ramas de actividad manufacturera en las que hay una alta presencia de filiales de empresas extranjeras. Aspecto este último, que guarda relación directa con la hipótesis defendida a lo largo de la investigación.

Esta relación entre el grado de presencia de filiales de empresas transnacionales y la dependencia del sector industrial de las importaciones de tecnología extranjera, se explica en parte, por el elevado grado de concentración de las empresas filiales en los sectores punta, en cuanto a tecnología se refiere, existentes en el sector industrial español.

La presencia de las empresas filiales es significativa en las grandes empresas industriales, siendo mayor su porcentaje cuanto más grande es la empresa, y por tanto, mayor es su capacidad para realizar actividades de innovación tecnológica. Guarda relación este hecho, con el ya comentado, significativo peso de la actividad de las

empresas filiales en las ramas manufactureras, que mayor grado de actividad en innovación tecnológica presentan.

Estos aspectos parecen explicar, en buena parte, las fórmulas de cooperación en actividades de innovación tecnológica, que en el caso de la industria en España, se realizan mayoritariamente con proveedores de equipos, material y componentes, correspondiendo los valores más bajos a las fórmulas de cooperación con clientes del sector público, universidades u otros centros de enseñanza superior y centros de investigación públicos o privados.

El predominio de estas formas de cooperación apunta, por otro lado, al posible efecto de la concentración de las actividades de innovación tecnológica en las matrices de grandes empresas y grupos de carácter internacional, que en el caso de España estarían sobre todo radicadas en otros países.

La importancia de la presencia de las empresas filiales y su impacto en el proceso de cambio tecnológico en la industria española, guarda relación con el tipo de actividades de innovación tecnológica desarrollada por las ETN, en especial, en cuanto al gasto empleado en I+D interno y de adquisición de I+D (I+D externa), que son las actividades de innovación tecnológica más importantes en la economía española.

De lo estudiado se desprende un comportamiento diferenciado entre las ramas manufactureras donde es menor la presencia de las empresas filiales, con aquellas, donde las filiales de empresas extranjeras cuentan con un peso significativo. Según los datos analizados, se aprecia un mayor gasto en adquisición de I+D (I+D externa) en aquellas ramas de actividad industrial con predominio de empresas filiales, que son precisamente aquellas, de mayor intensidad tecnológica.

En relación con las otras actividades de innovación tecnológicas relacionadas con la compra de tecnología extranjera, como es el gasto en adquisición de maquinaria, equipos, hardware o software y gastos de otros conocimientos para la innovación, como patentes y licencias, los valores de gasto son significativamente mayores en aquellos sectores industriales con predominio de participación de empresas filiales.

Un caso paradigmático respecto a las relaciones que se establecen entre las estrategias tecnológicas de las ETN y el recurso a la importación de tecnología, es el de la industria de fabricación de vehículos de motor. El ejemplo del sector del automóvil

tiene un gran significado, al ser la industria de vehículos de motor el sector económico español que más gasto en innovación tecnológica realiza, siendo además, la rama industrial donde mayor es la presencia de empresas filiales, tanto en número como en porcentaje de negocio generado.

A pesar de ser el sector económico donde mayor es el gasto en innovación tecnológica, es importante destacar como el sector del automóvil, es el que menos recursos económicos destina al gasto en I+D. Dentro de esta actividad, es significativo como la industria de vehículos de motor es la única dentro del sector industrial en España, donde el gasto de adquisición de I+D interna es menor que el gasto de adquisición de I+D externa. Pero tal vez el dato más significativo, sea que prácticamente la mitad del gasto en actividades de innovación tecnológica dentro de la industria del automóvil, se destine a la adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software, que en el caso español son bienes industriales en su gran mayoría, importados.

Esta sustancial dependencia de las importaciones de bienes tecnológicos puede deberse, al menos en gran parte, al hecho de que la producción española de vehículos de motor, se realiza íntegramente por filiales de empresas extranjeras, a diferencia del resto de los principales países fabricantes de vehículos, en los que se localiza en empresas matrices.

Los elementos tratados permiten apreciar la existencia de una mayor propensión importadora de tecnología extranjera, que parecen presentar las ramas de actividad manufacturera en las que existe un alto grado de presencia de filiales de empresas extranjeras, elemento central de la hipótesis defendida a lo largo de la tesis doctoral.

Es difícil encontrar un aspecto más negativo dentro de la economía española, y que más se haya mantenido a lo largo del tiempo, que la persistencia de un alto grado de dependencia tecnológica y de menor desarrollo del sistema de innovación nacional en relación a los países comunitarios.

Uno de los mayores efectos de la dependencia tecnológica es su influencia negativa sobre los efectos de arrastre entre las diferentes ramas productivas. Los déficits tecnológicos que presenta el sector industrial español revierten en un mayor contenido importador de la producción, lo que trae consigo importantes implicaciones sobre la magnitud de los efectos de arrastre de las ramas de actividad manufacturera sobre el

resto. En concreto, cuanto mayor sea el contenido importador de una rama, menor será el aumento de la demanda final de dicha rama sobre el valor añadido de la economía, puesto que sus efectos arrastre se filtrarán en mayor medida al exterior, en forma de importaciones.

Sin una reducción sustancial en el contenido importador de las manufacturas en España, la capacidad de la industria para actuar como catalizador del crecimiento es más reducida que en otros países. El aumento de las exportaciones o de la demanda interna redundaría en un aumento de las importaciones, sobre todo de bienes de alta tecnología, que al final profundizaría, a su vez, en una mayor dependencia tecnológica de la economía española.

En ausencia de cambios estructurales, la industria española cuenta con una capacidad más limitada para actuar como dinamizadora de la economía, si se compara con los otros países del área del euro. Para que el sector industrial pudiera contribuir de forma más decidida al impulso de otro modelo de desarrollo en España, sería necesario realizar un mayor esfuerzo de diversificación y fomento de la producción de bienes industriales de contenido tecnológico alto y medio alto, y dentro de la estructura productiva tradicional española de bienes industriales de contenido tecnológico bajo o medio bajo, impulsar la producción de bienes en segmentos de calidad superiores y diferenciados.

Los cambios estructurales mencionados tendrían por objetivo aumentar el contenido nacional de la producción dentro de la cadena de valor global, como uno de los mecanismos de modificación del patrón de inserción de la economía española en la división internacional del trabajo.

Pero los objetivos señalados son de improbable realización sin reducir la dependencia de las importaciones, en especial, de la fuerte dependencia tecnológica que presenta la industria en España, producida, entre otros factores, por la insuficiencia de los esfuerzos de innovación propios, lo que constituye una importante rémora para el crecimiento de la economía española.

Junto a los aspectos señalados, otra de las dificultades con las que cuenta la economía española para afrontar los cambios estructurales necesarios para lograr un mayor desarrollo tecnológico de su base industrial es la fuerte presencia de las empresas



transnacionales en los sectores industriales que mayor intensidad tecnológica presentan y la influencia que ejercen las estrategias tecnológicas de las empresas transnacionales sobre el cambio tecnológico en el sector industrial español. Realidad que permite someter a análisis crítico la identidad establecida entre modernidad y ETN.

El carácter especialmente intenso de la crisis ha puesto de manifiesto la necesidad de encontrar fórmulas alternativas de crecimiento industrial, que permitan desarrollar un nuevo núcleo dinámico que sustituya el actual patrón de especialización productiva, que avance hacia una transformación productiva de la base tecnológica-industrial hoy dominante en la industria española.

La necesaria tarea de la transformación productiva de la economía española, choca con los límites impuestos por la dependencia tecnológica que sufre la industria, que para su superación, requiere de un proceso de reindustrialización sustentado en una base científico-tecnológica propia.

En este contexto económico de apuesta por una base tecnológica nacional, se hace fundamental la recuperación, tanto en el ámbito académico como en el debate social, de lo que se podría denominar la “cuestión industrial”. Objetivo al que, desde su modestia, pretende contribuir la presente tesis doctoral.

## **BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA**



## BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA

AGLIETTA, Michael (1979): *Regulación y crisis del capitalismo. La experiencia de los Estados Unidos*. Siglo XXI, Madrid.

ÁLVAREZ GONZÁLEZ, Isabel y MOLERO ZAYAS, José (2004): “Las empresas multinacionales y la innovación tecnológica: dinámica internacional y perspectiva española”, *Revista del ICE*, nº 818, Octubre-Noviembre, 2004, pp: 101-123. Disponible en web: [http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE\\_818\\_101-123\\_5FCBE0B0E376062EE2851C4F4A9B9291.pdf](http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE_818_101-123_5FCBE0B0E376062EE2851C4F4A9B9291.pdf)

ÁLVAREZ GONZÁLEZ, Isabel y MOLERO ZAYAS, José (2004b). “Fundamentos y evidencia empírica de la relación entre empresas multinacionales y sistemas nacionales de innovación”, *Cuadernos de Economía y Dirección de Empresa*, Núm 20, 2004, pp: 103-130. Disponible en web: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1143548.pdf>

ÁLVAREZ GONZÁLEZ, Isabel y MOLERO ZAYAS, José (2005). “Technology and the generation of international knowledge spillovers: An application to Spanish manufacturing firms” *Research Policy*, Núm. 34, 2005., pp: 1441-1452. Disponible en web: <http://eprints.ucm.es/10289/1/wp01-04.pdf>

ÁLVAREZ, Isabel y CANTWELL John (2011). “International Integration and Mandates of Innovative Subsidiaries in Spain”, *International Journal of Institutions and Economies*, Vol. 3, No. 3, October 2011, pp. 415-444. Disponible en web: [http://ijie.um.edu.my/filebank/published\\_article/3014/Fulltext2.pdf](http://ijie.um.edu.my/filebank/published_article/3014/Fulltext2.pdf)

ÁLVAREZ, María Elisa y VEGA, Josefa (2012): “El patrón exportador de la industria española; dificultades y logros recientes”, *Economistas*, nº 130, Madrid, pp: 48-62.

ÁLVAREZ, Isabel; BALLESTEROS, Sara; GUIMÓN, José y QUIRÓS, Cipriano (2012): *La colaboración de empresas extranjeras innovadoras en España*. ICEI-UCM Sociedad Estatal para la Promoción y Atracción de las Inversiones Exteriores S.A., Madrid.

ÁLVAREZ PERALTA, Ignacio; LUENGO ESCALONILLA, Fernando y UXÓ GONZÁLEZ, Jorge (2013): *Fracturas y crisis en Europa*. Ediciones Clave Intelectual, Madrid.

ALOS-MONER VILA, Ramón; IBÁÑEZ ROJO, Rafael y LÓPEZ CALLE, Pablo (2007): *Deslocalización y externalización en el sector TIC y la pérdida de competencias*. Observatorio industrial del Sector de la electrónica, tecnología de la información y telecomunicaciones del Ministerio de industria, energía y turismo, Madrid. Disponible en web: [http://www.minetur.gob.es/industria/observatorios/SectorElectronica/Actividades/2007/Federación%20de%20Industria%20de%20Comisiones%20Obreras/ActividadesObservatorioTIC2007FM\\_CCOOexternalizacion.pdf](http://www.minetur.gob.es/industria/observatorios/SectorElectronica/Actividades/2007/Federación%20de%20Industria%20de%20Comisiones%20Obreras/ActividadesObservatorioTIC2007FM_CCOOexternalizacion.pdf)

ARAGÓN, Jorge (1990): “El cambio tecnológico en el desarrollo del capitalismo español”, en VV.AA. (1990). *Ciencia y cambio tecnológico en España*. Fundación 1º de Mayo, Madrid, pp.43-105.

ARNDT, Sven W. y KIERZKOWKI, Henryk (2001): *Fragmentation: New Production Patterns in The World Economy*. Offord Uiversity Press, Londres. Disponible en web:

[https://books.google.es/books?id=UI\\_psy3TaQC&pg=PA1&lpg=PA1&dq=arndt+kierz kowki+2001&source=bl&ots=vXecdYfpPd&sig=qWj\\_N-9loBf8luhTaGEnF0kWpsA&hl=es&sa=X&ved=0CBEq6AEwAWoVChMlwMe8jsrGxw1Vi7oaCh3CCwOI](https://books.google.es/books?id=UI_psy3TaQC&pg=PA1&lpg=PA1&dq=arndt+kierz kowki+2001&source=bl&ots=vXecdYfpPd&sig=qWj_N-9loBf8luhTaGEnF0kWpsA&hl=es&sa=X&ved=0CBEq6AEwAWoVChMlwMe8jsrGxw1Vi7oaCh3CCwOI)

ARRIGHI, Giovanni (2000): *Caos y orden en el sistema mundo moderno*. Akal ediciones, Madrid

ARRIOLA, Joaquín (1988): *Los nuevos países industrializados. Transferencias tecnológicas y subdesarrollo*. Iepala Editorial, Madrid.

ARRIOLA PALOMARES, Joaquín, GÓMEZ GIL, Carlos y ANDRÉS URIARTE, Xabier (2008): *El impacto económico de la inmigración extracomunitaria en la Comunidad Autónoma de País Vasco*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Bilbao. Disponible en web: <http://www.ehu.eus/Jarriola/Impactoinmigracion.pdf>

ATHUKORALA, Prema-Chandra (2003). "Product Fragmentation and Trade Patterns in East Asia", *Research School of Pacific and Asian Studies*, Departamental Working Paper 2003/21, Australian National University, Division of Economics. Disponible en web: <http://www.hiebs.hku.hk/aep/Athukorala.pdf>

ATHUKORALA, Prema-Chandra y YAMASHITA, Nobuaki (2006): "Production Fragmentation and Trade Integration: East Asia in Global Context", *The North American Journal of Economics and Finance*, 17 (3), p. 233-256.

ATHUKORALA, Prema-Chandra (2013): *Global production sharing and trade patterns in East Asia*. Working Paper No. 2013/10. Disponible en web: [http://www.waseda.jp/gsaps/eau/educational\\_program/PDF3/TU\\_ALI,%20Virot\\_Reading2\\_Global%20Production%20Sharing%20and%20Trade%20Patterns%20in%20East%20Asia.pdf](http://www.waseda.jp/gsaps/eau/educational_program/PDF3/TU_ALI,%20Virot_Reading2_Global%20Production%20Sharing%20and%20Trade%20Patterns%20in%20East%20Asia.pdf)

BAIR, Jennifer (2005): "Global Capitalism and Commodity Chains Looking Back, Going Forward", *Competition and change* 9 (2), pp. 153-180.

BAIR, Jennifer (2008): "Global Commodity Chains: Genealogy and Review", en BAIR, J. (2008) (ed.). *Frontiers of Commodity Chains Research*, Stanford: Stanford University Press, pp. 1-34.

BAIR, Jennifer (2014): "Commodity chains in and of the World-System", *American Sociological Association*, Volume 20, Number 1, pp. 1-10. Disponible en web: [http://www.jwsr.org/wp-content/uploads/2014/03/Bair\\_vol20\\_no1.pdf](http://www.jwsr.org/wp-content/uploads/2014/03/Bair_vol20_no1.pdf)

BARCELÓ ROCA, Miquel y SOLÉ PARRELLADA, Francesc, ROSENBERG, Nathan (1993): *Dentro de la caja negra: tecnología y economía, algunas consideraciones sobre la caja negra española*. Hogar del libro, Barcelona.

BARCELÓ ROCA (1994): *Innovación tecnológica en la industria. Una perspectiva española*. Beta editorial, Barcelona.

BARÓ TOMÁS, Ezequiel. (2013): "¿Desindustrialización o metamorfosis de la industria?. La nueva relación entre las actividades manufacturera y terciaria", *Economía Industrial*, nº 387, pp. 33-47. Disponible en web:

<http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/387/Ezequiel%20Bar%C3%B3%20Tom%C3%A1s.pdf>

BBVA (2012): *La internacionalización de las empresas españolas*. Documento de trabajo 12/29, Grupo de análisis económico del BBVA, diciembre, Madrid. Disponible en la web: [https://www.bbvaresearch.com/KETD/fbin/mult/WP\\_1229\\_tcm346-363151.pdf?ts=5122012](https://www.bbvaresearch.com/KETD/fbin/mult/WP_1229_tcm346-363151.pdf?ts=5122012)

BERNAL, John Desmond (1967): *Historia Social de la Ciencia*. Ediciones Península, Barcelona.

BERZOSA, Carlos (1976): *Análisis estructural del crecimiento económico español (1950-1959)*. Dirigida por Rafael Martínez Cortiña. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Económicas, UCM.

BERZOSA, Carlos (2011): *Crisis de las finanzas capitalistas*. Fundación Primero de Mayo, Madrid.

BLANG, Mark (1973): “Cambio técnico y economía marxista”, en HOROWITZ, D: *Marx y la economía moderna*. Editorial Laia, Barcelona, 1973, pp: 233-251.

BLÁZQUEZ GÓMEZ, Leticia, DÍAZ MORA, Carmen y GANDOY JUSTE, Rosario (2009): *La industria española y las redes de producción europeas*. Documento de trabajo 2/2009. Universidad de Alcalá de Henares, Instituto Universitario de Análisis Económico y Social. Disponible en web: [http://www2.uah.es/iaes/publicaciones/DT\\_10\\_09.pdf](http://www2.uah.es/iaes/publicaciones/DT_10_09.pdf)

BLOMSTRÖM, Magnus y HETTN, Björn (1990): *La teoría del desarrollo en transición*. Fondo de Cultura Económica, México.

BRAÑA, Javier, BUESA, Mikel y MOLERO, José (1976): “Los orígenes y el desarrollo del capitalismo en España. La formación de un capitalismo periférico”, *Información Comercial Española*, nº 119, Junio, Madrid, pp. 119-135.

BRAÑA, Javier, BUESA, Mikel y MOLERO, José: “El desarrollo del capitalismo”, en TUÑÓN DE LARA, M; et al: *Crisis de Antiguo Régimen e industrialización en la España del Siglo XIX*. Cuadernos para el Diálogo, Madrid, 1977, pp. 249-276.

BRAÑA, Javier, BUESA, Mikel y MOLERO, José (1978): “Especialización sectorial en el proceso de industrialización de la economía española 1962-1970”, *Investigaciones económicas*, nº 7, Diciembre, Madrid, pp. 9-54.

BRAÑA, Javier, BUESA, Mikel y MOLERO, José (1984): *El Estado y el cambio tecnológico en la industrialización tardía. Un análisis de caso español*. FCE, Madrid.

BUENO CAMPOS, Eduardo y PATRICIO MORCILLO, Ortega (1993): *Fundamentos de economía y organización industrial*. Mc Graw Hill, Madrid.

BUESA, Mikel y MOLERO ZAYAS, José (1988): *Estructura industrial de España*. Fondo de Cultura Económica, Madrid.

BUESA, Mikel y MOLERO ZAYAS, José (1989): *Innovación industrial y dependencia tecnológica en España*. Eudema Editorial, Madrid.

BUESA, Mikel y MOLERO ZAYAS, José (1998): *Economía industrial de España. Organización, tecnología e internacionalización*. Editorial Civitas, Madrid.

BUSTELO, Pablo (1990): *Economía política de los nuevos países industriales asiáticos*. Siglo XXI Editores, Madrid.

CABRERO BRAVO, Alberto y TIANA ÁLVAREZ, Miguel (2012): “El contenido importador de las ramas de actividad en España”, *Boletín Económico*, Febrero, Madrid, pp: 45-57. Disponible en web: <http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/BoletinEconomico/12/Nov/Fich/be1211-art5.pdf>

CANTWELL, John y MOLERO, José (Coord.) (2003): *Multinational Enterprises, Innovative Strategies and Systems of Innovation*. Edward Elgar, Cheltenham.

CARPINTERO, Oscar (2005): *El metabolismo de la economía española: recursos naturales y huella ecológica*. Fundación César Manrique, Las Palmas.

CARRERAS, Albert (1993): “La industrialización española en el marco de la historia económica europea: ritmos y caracteres comparados”, en GARCÍA DELGADO, J. (dir.): *Economía española*. Espasa Calpe, Madrid, 1993, pp. 143-178.

CARRILLO, Jorge. (2004): “NAFTA: the Process of Regional Integration of Motor Vehicle Production”, en Carrillo, J; Lung, Y. y Tulder, R. (eds) *Cars, Carriers of Regionalism?* pp. 104–117, Palgrave Macmillan/GERPISA, London/New York. Disponible en web: <http://www.colef.mx/jorgecarrillo/wp-content/uploads/2012/04/PU283.pdf>

CASTILLO, Juan José (1994): *El trabajo del sociólogo*. Editorial Complutense, Madrid.

CASTILLO, Juan José (1998). *A la búsqueda del trabajo perdido*. Editorial Tecnos, Madrid.

CASTILLO, Juan José (Dir.) (2007): *El trabajo recobrado*. Miño y Dávila, Buenos Aires.

CASTILLO, Juan José (2007b): *El trabajo fluido en la sociedad de la información: organización y división del trabajo en las fábricas de software*. Miño y Dávila editores, Buenos Aires.

CCOO (2013): *Los Presupuestos Generales del Estado y las cuentas de las Administraciones Públicas para 2014*. Cuadernos de Información Sindical, nº 38, diciembre, Madrid. Disponible en web: <http://www.ccoo.es/cms/g/public/o/0/o25295.pdf>

CCOO (2013b): *La industria de la automoción: Balance de la crisis y propuestas de actuación*. Secretaría de estrategias industriales, Federación de Industria de Comisiones Obreras, Madrid. Disponible en web:

[http://yoindustria.ccoo.es/comunes/recursos/99906/doc162862\\_La\\_industria\\_de\\_automocion.\\_Balance\\_de\\_la\\_crisis\\_y\\_propuestas\\_de\\_actuacion\\_.pdf](http://yoindustria.ccoo.es/comunes/recursos/99906/doc162862_La_industria_de_automocion._Balance_de_la_crisis_y_propuestas_de_actuacion_.pdf)

CCOO (2014): *Una oportunidad desaprovechada para afrontar las necesidades de la industria española. Análisis del estudio para el fortalecimiento del sector industrial en España del Ministerio de Industria*. Informes de la Fundación 1 de Mayo, nº 75, Febrero, Madrid. Disponible en web: <http://www.1mayo.ccoo.es/nova/files/1018/Informe75.pdf>

CCOO (2015): *Presupuestos 2016 de I+D+i. Crónica de un naufragio anunciado*. Informes Fundación 1 de Mayo, nº 118, Septiembre, Madrid. Disponible en web: <http://www.1mayo.ccoo.es/nova/files/1018/Informe118.pdf>

CEPAL (2007): *La inversión extranjera en América Latina*. Ediciones de la Cepal, Santiago de Chile.

CES (2012): *La internacionalización de la empresa española como factor de competitividad*. Informe 02/2012, Consejo Económico y Social, Madrid. Disponible en web: <http://www.ces.es/documents/10180/18510/Inf0212>

CES (2015): *La competitividad de la empresa española en el Mercado interno; estructura productiva, importaciones y ciclo económico*. Informe 01/2015, Consejo Económico y Social, Madrid. Disponible en web: <http://www.ces.es/documents/10180/2471861/Inf0115.pdf>

CES (2015b): *Propuesta de informe sobre la situación de la I+D+i en España y su incidencia sobre la competitividad y el empleo*. Informe 01/2015, Consejo Económico y Social, Madrid. Disponible en la web: [http://ccoo.webs.ull.es/blog/\[P\]CESinformeI+D+i2015.pdf](http://ccoo.webs.ull.es/blog/[P]CESinformeI+D+i2015.pdf)

CHESNAIS, François (1997): *La mondialisation du capital*. Syros, París.

CHUDNOVSKY, Daniel (coord.) (2001): *El boom de la inversión extranjera directa en el Mercosur*. Siglo XXI Argentina Editores y Red de Investigaciones Económicas del Mercosur, Buenos Aires.

CIMOLI, Mario y DOSI, Giovanni (1990): “El cambio tecnológico desde una perspectiva económica”, en GÓMEZ URANGA, M.; SÁNCHEZ PADRÓN, M. y DE LA PUERTA, E.: *El cambio tecnológico hacia el nuevo milenio*. Fuhem-Icaria, 1990, Madrid.

COMISIÓN EUROPEA (2004): “The benefits from product differentiation in modern economies”, *Economic Survey of Europe*, num. 1. Disponible en web: [http://www.ios-regensburg.de/fileadmin/doc/Frensch/Frensch\\_the\\_benefits.pdf](http://www.ios-regensburg.de/fileadmin/doc/Frensch/Frensch_the_benefits.pdf)

COMISIÓN EUROPEA (2014): *Horizon 2020. El Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea*. Oficina de publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo. Disponible en web: <http://eshorizonte2020.es/>



CORIAT, Benjamín (1992): *Pensar al revés. Trabajo y organización en la empresa japonesa*. Siglo XXI Editores de España, Madrid.

CORIAT, Benjamín (1993a): *El taller y el cronómetro. Ensayo sobre el taylorismo, el fordismo y la producción en masa*. Siglo XXI Editores de España, Madrid.

CORIAT, Benjamín (1993b): *El taller y el robot. Ensayos sobre el fordismo y la producción en masa en la era de la electrónica*. Siglo XXI Editores de España, Madrid.

COTEC (2014): *Informe Cotec 2014. Tecnología e innovación en España*. Fundación Cotec para la innovación tecnológica, Madrid.

CLARK, John.; FREEMAN, Christopher y SOETE, Luc. (1985): *Desempleo e innovación tecnológica. Un estudio de las ondas largas y el desarrollo económico*. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid.

CRIADO, Emilio (1990). “El sistema científico técnico en España”, en VV.AA.: *Ciencia y cambio tecnológico en España*. Fundación 1º de Mayo, CCOO, Madrid, 1990, pp: 107-152.

CUADRADO ROURA, Juan y MAROTO SÁNCHEZ, Andrés (2012): *Los problemas de la productividad en España: causas estructurales, cíclicas y sectoriales*. Fundación de las Cajas de Ahorro, Madrid. Disponible en web: <http://www.funcas.es/publicaciones/Sumario.aspx?IdRef=9-08013>

DELGDO, María Jesús; De DIEGO, Dori; DÍAZ, Carmen y MARTÍN, Mónica (2002): *Introducción a la economía aplicada: metodología, fuentes estadísticas y casos prácticos*. Ariel Practicum, Barcelona.

DOMANSKI, Boleslaw. y LUNG, Yannick. (2009): “The changing face of the European periphery in the automotive industry”, *European Urban and Regional Studies*, 16 (1), pp. 5-10.

DONOSO, Vicente (2007): “Algunas claves del crecimiento económico en España en el contexto europeo”, *Gaceta Sindical: Reflexión y Debate*, número 9, diciembre, Confederación Sindical de CCOO, Madrid, pp. 143-160.

DOSI, G y ORSENIGO, L (1988). “Estructura industrial y cambio tecnológico”, en HEERTEJE (comp.): *Innovación, tecnología y finanzas*. Banco Europeo de Inversiones, Oxford, 1988, pp: 15-ss.

DURÁN, Alicia (2007). “Los retos de la economía española: ¿crecer sin innovar?”, *Gaceta Sindical: Reflexión y Debate*, número 9, diciembre, Confederación Sindical de CCOO, Madrid, pp. 143-160.

DURÁN, Alicia (coord.) (2011): *Ciencia e innovación: reflexiones en un escenario de crisis*. Los libros de Catarata, Madrid.

DUNNING, John H. y SARIANNA, M. Lundan (2008): *Multinational enterprise and the global economy*. Cheltenham: Edward elgar.

EGGER, Hartmut y EGGER, Peter h. (2005): "The Determinants of EU Processing Trade", *The World-Economy*, 28 (2), pp. 147-168. Disponible en web: [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1467-9701](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1467-9701)

ETXEZARRETA, Miren (Coord.) (1991): *La reestructuración del capitalismo en España, 1970-1990*. Icaria-Fuhen, Barcelona.

FANJUL, Oscar y SEGURA, Julio (1977): *Dependencia productiva y exterior de la economía española (1962-70)*. Fundación del Instituto Nacional de Industria, Madrid.

FARIÑAS GARCÍA, José Carlos y FERNÁNDEZ de GUEVARA, Juan (Eds.) (2014): *La empresa española ante la crisis del modelo productivo. Productividad, competitividad e innovación*, Fundación BBVA, Madrid. Disponible en web: [http://www.fbbva.es/TLFU/dat/DE\\_2014\\_IVIE\\_empresa\\_espanola.pdf](http://www.fbbva.es/TLFU/dat/DE_2014_IVIE_empresa_espanola.pdf)

FERNÁNDEZ STEINKO, Armando (2009): "Crisis financiera y reconstrucción de la sociedad del trabajo, *Nuestra Bandera*, nº 222, vol. IV, 2009, pp: 34-49.

FERNÁNDEZ STEINKO, Armando (2010): *Izquierda y republicanismo*. Akal, Madrid.

FERRER LLOP, Josep (2011): "Investigación y desarrollo en la Universidad del siglo XXI", en DURÁN, Alicia (Coord.) (2011). *Ciencia e innovación. Reflexiones en un escenario de crisis*. Editorial Los Libros de la Catarata, Fundación 1º de Mayo y Escuela de Organización Industrial, Madrid, pp. 145-166.

FONTANA, Josep (1973): *Cambio económico y actitudes políticas en la España del Siglo XIX*. Ariel, Barcelona.

FONTANA, Josep (1974): *La quiebra de la monarquía absoluta. 1814-1820*. Ariel, Barcelona.

FREEMAN, Christopher (1981): "¿Son las nuevas tecnologías un elemento generador de crisis económicas?", *Mundo Científico*, vol. 1, noviembre, pp: 921-925.

FREEMAN, Christopher (1986): "Difusión: la propagación de las nuevas tecnologías en las empresas, los sectores y las naciones", en HEERTJE, Arnold (comp.) (1986). *Innovación, tecnología y finanzas*. Oxford: Basil Blackwell, Reino Unido.

FRÖBEL, Folker.; HEINRICHS, Jürgen y KREYE, Otto (1980): *La nueva división internacional del trabajo. Paro estructural en los países industrializados e industrialización en los países en desarrollo*. Siglo XXI ediciones, Madrid.

GANDOY JUSTE, Rosario y ÁLVAREZ, Maria Luisa (2013): "Sector industrial", en GARCÍA DELGADO, J. y MYRO, R. (dir.): *Lecciones de Economía española*. Civitas y Thomson Reuters ediciones, Madrid, 2013, pp.145-163.

GANDOY JUSTE, Rosario, DÍAZ MORA, Carmen y CÓRCOLES GONZÁLEZ, David (2014). "La inserción en redes de producción como vía de internacionalización para las pymes más capaces", *Información Comercial Española*, nº 877, Marzo-Abril, Madrid, pp: 131-149. Disponible en web: [http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE\\_877\\_\\_\\_CDDE1C6D0FFFD420B210A6CFD1DCD51.pdf](http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE_877___CDDE1C6D0FFFD420B210A6CFD1DCD51.pdf)

GANDOY JUSTE, Rosario (2014b). “La implicación española en cadenas globales de producción”, en ALONSO, J. y MYRO, R. (Dir.): *Ensayos sobre Economía Española. Homenaje a José Luis García Delgado*. Thomson Reuters Aranzadi, 2014, pp. 213-224.

GARCÍA DELGADO, José Luis (1975): *Orígenes y desarrollo del capitalismo en España. Notas críticas*. Cuadernos para el Diálogo, Madrid.

GARCÍA DELGADO, José Luis y JIMÉNEZ, Juan Carlos (1999): *Un siglo de España. La economía*. Marcial Pons Historia, Madrid.

GARCÍA DELGADO, José Luis y MYRO, Rafael (Dir.) (2013): *Lecciones de Economía española*. Civitas y Thomson Reuters ediciones, Madrid.

GEREFFI, Gary (2001): “Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización” *Problemas del Desarrollo*, Vol. 32, número 125, abril-junio, IIEC-UNAM, México D.F., pp. 9-37.

GEREFFI, Gary; HUMPHREY, John y STURGEON, Timothy. (2005): “The governance of global value chains”, *Review of International Political Economy*, 12 (1), pp. 78-104. Disponible en web: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/fisheries/docs/GVC\\_Governance.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/fisheries/docs/GVC_Governance.pdf)

GIRÁLDEZ PIDAL, Elena (1991): “La balanza tecnológica española. Un análisis dinámico”, en GARCÍA DELGADO, J., VELARDE, J. y PEDREÑO, A.: *Apertura e internacionalización de la economía española*. Colegio de Economistas de Madrid, Madrid, 1991, pp. 223-275.

GÓMEZ URANGA Mikel, SÁNCHEZ PADRÓN, Miguel y PUERTA, Enrique de la (compiladores) (1992): *El cambio tecnológico hacia el nuevo milenio: debates y nuevas teorías*. Icaria Fuhem, Barcelona.

GRACÍA, Manuel y PAZ ANTOLÍN, María José (2015): Industria del automóvil española: valoración de su patrón de inserción externa desde un enfoque de cadenas globales de producción. En: *XIV Jornadas de Economía Crítica (Valladolid, 4 y 5 de septiembre de 2014): Perspectivas económicas alternativas*. Valladolid: Universidad de Valladolid, 2015, pp. 318-350. Disponible en web: [http://www5.uva.es/jec14/comunica/A\\_EM/A\\_EM\\_12.pdf](http://www5.uva.es/jec14/comunica/A_EM/A_EM_12.pdf)

GUERRERO, Diego (1997): *Historia del pensamiento económico heterodoxo*. Trotta ediciones, Madrid.

GUERRERO, Diego (2008): *Das Kapital. Un resumen complete de “El Capital” de Marx*, Maia Ediciones, Madrid.

HOPKINS, T.K., y WALLERSTEIN, Immanuel. (1977): “Patterns of Development of the Modern World-System”, *Review*, 1(2), pp. 111-145.

HOPKINS, T.K., y WALLERSTEIN, Immanuel (1994): “Commodity Chains: Construct and Research”, en GEREFFI, Gary y KOZENIEWICZ, Miguel (eds.) *Commodity Chains and Global Capitalism*, Westport, Connecticut, London, Praeger Publishers, pp. 17-19.

HUERTA ARRIBAS, Emilio y SALAS FUMÁS, Vicente (2014): “Tamaño de las empresas y productividad de la economía española. Un análisis exploratorio”, *Mediterráneo Económico*, nº 25, Publicaciones de Cajamar Caja Rural, Almería, pp: 167-191. Disponible en web: <http://www.publicacionescajamar.es/pdf/publicaciones-periodicas/mediterraneo-economico/25/25-659.pdf>

IBAÑEZ ROJO, Rafael y LÓPEZ CALLE, Pablo (2008): *Las políticas sectoriales y su repercusión en la reorganización del sector de las TIC*. Observatorio industrial del Sector de la electrónica, tecnología de la información y telecomunicaciones del Ministerio de industria, energía y turismo, Madrid. Disponible en web: [http://www.minetur.gob.es/industria/observatorios/SectorElectronica/Actividades/2008/Federación%20de%20Industria%20de%20Comisiones%20Obreras/InformeTICs\\_observatorio2008.pdf](http://www.minetur.gob.es/industria/observatorios/SectorElectronica/Actividades/2008/Federación%20de%20Industria%20de%20Comisiones%20Obreras/InformeTICs_observatorio2008.pdf)

INE (2012): *Estadísticas de Propiedad Industrial. Metodología*. Instituto Nacional de Estadística, Madrid. Disponible en web: <http://www.ine.es/metodologia/t14/t14p101.pdf>

INE (2014a): *Encuesta Industrial de Empresas. Metodología*. Instituto Nacional de Estadística, Madrid. Disponible en web: <http://www.ine.es/daco/daco42/encindem/metoeiae.pdf>

INE (2014b): *Indicadores del sector de alta tecnología. Metodología*. Instituto Nacional de Estadística, Madrid. Disponible en web: <http://www.ine.es/daco/daco42/encindem/metoeiae.pdf>

INE (2014c): *Encuesta Industrial de Empresas*. Instituto Nacional de Estadística, Madrid. Disponible en web: <http://www.ine.es/prensa/np887.pdf>

INE (2014d): *Encuesta Industrial de Empresas. Metodología*. Instituto Nacional de Estadística, Madrid. Disponible en web: <http://www.ine.es/daco/daco42/encindem/metoeiae.pdf>

INE (2014e): *Estadística de Filiales de Empresas Extranjeras en España año 2012*. Instituto Nacional de Estadística, Madrid. Disponible en web: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t37/p227/p01&file=inebase>

INE (2015a): *Encuesta sobre Innovación en las Empresas, año 2013*, Instituto Nacional de Estadística, Madrid. Disponible en web: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft14%2Fp061&file=inebase>

INE (2015b): *Indicadores de Alta Tecnología 2013*. Instituto Nacional de Estadística, Madrid. Disponible en web: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do;jsessionid=3C88B481A870C3844CBC9C7BBE918E60.jaxi03?type=pcaxis&path=%2Ft14%2Fp197&file=inebase&L=0>

INE (2015c): *Estadística sobre actividades de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico 2013*. Instituto Nacional de Estadística, Madrid. Disponible en web: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t14/p057&file=inebase>

JENKINS, Rhys (1989): *Transnational corporations and uneven development: the internationalization of capital and the third world*. Meuthen, London and New York.

KAMINSKI, Bartłomiej y NG, Francis (2005): “Production Disintegration and Integration of Central Europe into Global Markets”, *International Review of Economics and Finance*, 14 (3), p. 377-390.

KAPLINSKY, Rafael (2000): “Spreading the gains from globalisation: what can be learned from value chain analysis?”, *Journal of Development Studies*, Vol. 37, No. 2., pp: 117-146.

KATZ, Jorge (1976): *Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente*. FCE, México.

KIMURA, Fukunari; TAKAHASHI, Yuya y HAYAKAWA, Kazunobu (2007): “Fragmentation and Parts and Components Trade: Comparison Between East Asia and Europe”, *The North American Journal of Economics and Finance*, 18 (1), p. 23-40

LÓPEZ CALLE, Pablo (2007): *La desmovilización general*. Editorial Catarata, Madrid.

MADRID GUIJARRO, Antonio y GARCÍA PÉREZ DE LEMA, Domingo (2004): “La influencia del tamaño, la antigüedad y el rendimiento sobre la intensidad exportadora de la pyme industrial española”, *ICE*, nº 817, Septiembre, Madrid, pp: 35-49. Disponible en web: [http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE\\_817\\_35-49\\_\\_EE68289EC7CCA6C949413D24C89297BC.pdf](http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE_817_35-49__EE68289EC7CCA6C949413D24C89297BC.pdf)

MAHUTGA, Matthew (2013): “Global Models of Network Organization: the Positional Power of Nations and Economic Development”, *Review of International Political Economy*, 21(1), pp. 157-194.

MAHUTGA, Matthew y SMITH, David. (2011): “Globalization, the Structure of the World- Economy and Economic Development.” *Social Science Research* 40 (1): 257-272. Disponible en web: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0049089X1000181X>

MAHUTGA, M Matthew (2014): “Production Networks and the Organization of the Global Manufacturing Economy”, *Sociological Perspectives*, nº 57, Junio, pp. 229-255. Disponible en web: [www.academia.edu/3295418/Production\\_Networks\\_and\\_the\\_Organization\\_of\\_the\\_Global\\_Manufacturing\\_Economy](http://www.academia.edu/3295418/Production_Networks_and_the_Organization_of_the_Global_Manufacturing_Economy) (05-05-2014).

MARTÍN GONZÁLEZ, Carmen y RODRÍGUEZ ROMERO, Luis (1978): *Cambio técnico y dependencia tecnológica. El caso de España*. Fundación del Instituto Nacional de Industria, Madrid.

MARTÍN MORENO RIVAS, Álvaro (2008): “Las leyes del desarrollo económico endógeno de Kaldor”, *Revista de Economía Institucional*, vol. 10, Nº 18, Primer Semestre, pp. 129-147. Disponible en web: <http://www.economiainstitutional.com/pdf/No18/amoreno18.pdf>

MARTÍNEZ GONZÁLEZ-TABLAS, Ángel (1979): *Capitalismo extranjero en España*. Cupsa, Madrid.

MARTÍNEZ GONZÁLEZ-TABLAS, Ángel (1984): “La internacionalización del capital”, en (VV.AA.): *Teoría marxista y capitalismo contemporáneo*. Fundación de Investigaciones Marxistas, Madrid, 1984, pp. 74-84.

MARTÍNEZ GONZÁLEZ-TABLAS, Ángel (1986). “La internacionalización del capital”, en REYES, R. (Edit): *Cien años después de Marx*. Akal Universidad, Madrid, 1986, pp: 307-342.

MARTÍNEZ GONZÁLEZ-TABLAS, Ángel (2000): *Economía política de la globalización*. Ariel, Barcelona.

MARTÍNEZ PEINADO, Javier (2011): “Paradigmas del desarrollo y del ciclo del capital”, en Mateo Tomé, J.; Molero, R. y Rodrigo E. (comp.): *Globalización, dependencia y crisis económica. Análisis heterodoxos desde la economía del desarrollo*. Centro de Ediciones de la Diputación Provincial de Málaga y Fundación de Investigaciones Marxistas, Málaga, 2011, pp. 49-58.

MARTÍN, Carmela; ROMERO, Luis y SEGURA, Julio (1981): *Cambios en la estructura interindustrial de la economía española. 1962-1975*. Fundación del Instituto Nacional de Industria, Madrid.

MARX, Karl (1972): *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política (Grundrisse)*, Madrid, Siglo XXI, vol. 2.

MARX, Karl (1980): *El Capital*. Fondo de Cultura Económica, México.

MARX, Carlos y ENGELS, Federico (2013): *El Manifiesto del Partido Comunista*. Fundación de Investigaciones Marxistas, Memoria y Cultura Fundación Andaluza y Fundación Domingo Malagón. Disponible en web: <http://www.pce.es/descarga/manifiestocomunista.pdf>

MANYIKA, James; SINCLAIR, Jeff; DOBBS, Richard; *et al.* (2012): *Manufacturing the future: the next era of global growth and innovation*. McKinsey Global Institute y McKinsey Operations Practice, London. Disponible en web: <http://www.nist.gov/mep/data/upload/Manufacturing-the-Future.pdf>

MENDI GÜEMES, Pedro; MONER-COLONQUES, José y SEMPERE MONERRIS, Jorge (2011): “Patrones de transferencia de tecnología entre empresas matrices, filiales y rivales. Su efecto sobre la competencia.”, *Economía Industrial*, nº 382, Minetur, Madrid, pp. 93-100. Disponible en web: <http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/382/Pedro%20Mendi.pdf>

MICHALET, Charles Albert (1989): *Le capitalisme mondial*. Press Universitaires de France, Paris.

MINECO (2013): *Estrategia española de ciencia y tecnología y de innovación 2013-2020*. Ministerio de Economía y Competitividad, Madrid. Disponible en web: [http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Estrategia\\_espanola\\_ciencia\\_tecnologia\\_Innovacion.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Estrategia_espanola_ciencia_tecnologia_Innovacion.pdf)

MINECO (2013b): *Plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2013-2016*. Ministerio de Economía y Competitividad, Madrid. Disponible en web:

[http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Plan\\_Estatal\\_Inves\\_cientifica\\_tecnica\\_innovacion.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Plan_Estatal_Inves_cientifica_tecnica_innovacion.pdf)

MINETUR (2014): *Retrato de las PYME 2014*. Subdirección General de Apoyo a la PYME, Ministerio de Industria, Energía y Turismo, Madrid. Disponible en web: [http://www.ipyme.org/Publicaciones/Retrato\\_PYME\\_2014.pdf](http://www.ipyme.org/Publicaciones/Retrato_PYME_2014.pdf)

MINETUR (2014b): *Agenda para el fortalecimiento del sector industria en España. Propuestas de actuación*. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, Madrid. Disponible en web: <http://www.minetur.gob.es/industria/es-ES/Servicios/Documents/Agenda-fortalecimiento-sector-industrial-Espa%C3%B1a-Definitivo-Publica-Correccion-2-2.pdf>

MINETUR (2015): *Presentaciones sectoriales: sector de la automoción*. Subsecretaría de Industria, Energía y Turismo, Secretaría General Técnica, Subdirección General de Estudios, Análisis y Planes de Actuación, abril. Disponible en web: <http://www.minetur.gob.es/es-ES/IndicadoresyEstadisticas/Presentaciones%20sectoriales/Automoci%C3%B3n.pdf>

MOLERO ZAYAS, José (1979): *La génesis del enfoque de la dependencia en los estudios del desarrollo: una aproximación a la economía española*. Dirigida por José Luis García Delgado. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Económicas, UCM.

MOLERO ZAYAS, José (1981): “Elementos para un método de estudio: el enfoque de la dependencia y el análisis histórico-estructural”, en MOLERO J. (coord.): *El análisis estructural en economía: ensayos de América latina y España*, Fondo de Cultura Económica, Madrid, 1981, pp: 104-124.

MOLERO ZAYAS, José (1982): *Tecnología e industrialización*. Ediciones Pirámide, Madrid.

MOLERO ZAYAS, José (2000): “Las multinacionales y el sistema español de innovación” en MOLERO ZAYAS, J. (Coord.): *Competencia global y cambio tecnológico: un desafío para la economía española*. Ediciones Pirámide. Madrid, 2000 pp. 253-291.

MOLERO ZAYAS, José (2001): *Innovación tecnológica y competitividad en Europa*. Editorial Síntesis, Madrid.

MOLERO ZAYAS, José (2010): *Factores críticos en la innovación tecnológica de la economía española*. Instituto Complutense de Estudios Internacionales, Universidad Complutense de Madrid, Policy Papers; nº 01/10. Disponible en web: [http://eprints.ucm.es/10443/1/PP\\_01-10\\_%281%29.pdf](http://eprints.ucm.es/10443/1/PP_01-10_%281%29.pdf)

MOLERO ZAYAS, José y GARCÍA QUEVEDO, José (2013): “Innovación y cambio tecnológico” en GARCÍA DELGADO, J. y MYRO, R (Dir.): *Lecciones de economía española*. Editorial Aranzadi, Navarra, 2013, pp. 99-110.

MORAL SANTÍN, José Luis (1978): *Dependencia y atraso económico en España*. Dirigida por Rafael Martínez Cortiña. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Económicas, UCM.

MORTIMORE, Michael (1993).:“Las transnacionales y la industria en los países en desarrollo”, *Revista de la CEPAL*, nº 51, Diciembre, pp. 15-36.

MUÑOZ, Juan, ROLDÁN, Santiago y SERRANO, Ángel (1978): *La internacionalización del capital en España*. Ediciones Cuadernos para el Diálogo, Madrid.

MUÑOZ, Juan, ROLDÁN, Santiago y SERRANO, Ángel (1980): “El proceso de formación de la sociedad capitalista en España y las características estructurales básicas del capitalismo español”, en DONOSO, V. *et al.* (edit.): *Transnacionalización y dependencia: I Encuentro sobre “Estado y transnacionalización del capital”*. *El caso español*. Ediciones Cultura Hispánica, Instituto de Cooperación Iberoamericana, Madrid, 1980, pp. 169-224.

MYRO, Rafael (1988): *La industria española. Información estadística: Evolución de las principales magnitudes industriales en el periodo 1970-1986*. Fundación de las Cajas de Ahorros Confederadas para la Investigación Económica y Social, Madrid.

MYRO, Rafael (1993): “La industria, de la autarquía a la integración en la UE”, en García Delgado, J. (dir.): *Economía española*. Espasa Calpe, Madrid, 1993, pp. 297-337.

MYRO, Rafael (2013): “La política de internacionalización de la empresa española”, *Economía Industrial*, nº 387, Minetur, Madrid, pp: 119-130. Disponible en web: <http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/387/Rafael%20Myro.pdf>

MYRO, Rafael (Dir.) (2014): *España en la inversión directa internacional*. Instituto de Estudios Económicos, Madrid.

MYRO, Rafael (Dir.) (2015): *Una nueva política para impulsar la industria y el empleo*. Primer informe acerca del proyecto del Premio de Investigación del CES, Madrid.

NADAL, Jordi (1989): *El fracaso de la revolución industrial en España: 1814-1913*. Ariel, Barcelona.

OCDE (2005): *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. OCDE/European Communities. Disponible en web: [http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD OsloManual05\\_spa.pdf](http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD OsloManual05_spa.pdf)

OCDE, WTO, UNCTAD (2013): Implications of global value chains for trade investment, development and Jobs. Documento para la Cumbre del G-20 en San Petersburgo, Federación Rusa, septiembre. Disponible en web: <http://www.oecd.org/trade/G20-Global-Value-Chains-2013.pdf>

PALAZUELOS, Enrique (coord.) (1990): *Dinámica capitalista y crisis actual: quiebra de modelo de acumulación de postguerra*. Akal, Madrid.

PALLOIX, Christian (1975): *Las firmas multinacionales y el proceso de internacionalización*. Siglo XXI Editores de España, Madrid.



PALLOIX, Christian (1978): *La internacionalización del capital*. H. Blume Ediciones, Madrid.

PALLOIX, Christian (1980): *Proceso de producción y crisis del capitalismo*. H. Blume Ediciones, Madrid.

PALLOIX, Chistian (1997): "Elementos para una teoría heterodoxa de la economía industrial" *Revista Problemas del Desarrollo*, Vol. 28, núm. 111, octubre-diciembre, IIEC-UNAM, México, pp. 7-33.

PARIS, Carlos (1974): *La universidad española actual: posibilidades y frustraciones*. Edicusa, Madrid.

PAZ ANTOLÍN, María José (2003): *Efectos de las empresas transnacionales en la economía guatemalteca: el sector confección y el sector eléctrico*. Dirigida por Xabier Arrizabalo Montoro. Tesis doctoral inédita. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Disponible en web: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/cee/ucm-t26520.pdf>

PÉREZ, Carlota (1986): "Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto, en OMINAMI, C. (Edit.): *La tercera revolución industrial. Impactos internacionales del actual viraje tecnológico*. Rial, Buenos Aires, 1986, pp: 43-89.

PÉREZ, Carlota (2005): *Revoluciones tecnológicas y capital financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. Siglo XXI, México.

PUERTA, Enrique de la (1993): "Crisis y mutación del organismo empresa", *Economía Industrial*, nº 289, pp. 73-87.

PUERTO SANZ, Luis Miguel (1992): *La internacionalización del capital y la integración económica en el sector energético: el caso de Itaipu, 1976-1991*. Dirigida por José Déniz Espinos. Tesis doctoral inédita. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Disponible en web: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/19911996/S/2/S2009001.pdf>

PWC (2013): *La economía española en 2033. Programa de crecimiento inteligente*. Fundación PWC, Madrid. Disponible en web: [http://www.pwc.es/es\\_ES/es/publicaciones/espana-2033/assets/espana-en-el-mundo-2033-b.pdf](http://www.pwc.es/es_ES/es/publicaciones/espana-2033/assets/espana-en-el-mundo-2033-b.pdf)

RAMÍREZ CENDRERO, Juan Manuel (1993): *Revolución científico-técnica e internacionalización del capital. El caso de Autolatina (1987-1993)*. Dirigida por José Deniz Espinós. Tesis doctoral inédita. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.

REDÓN ACEVEDO, Jaime Alberto (2010): *El proceso de industrialización en Bogotá: desafío al desarrollo territorial*. Dirigida por José Déniz Espinos. Tesis doctoral inédita. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.

REICH, Robert. (1993): *El Trabajo de las Naciones. Hacia el Capitalismo del Siglo XXI*, Vergara, Buenos Aires.

ROLDAN, Santiago, GARCÍA DELGADO, José Luis y MUÑOZ, Jorge (1974): *La consolidación del capitalismo en España 1914-1920*. Confederación Española de Cajas de Ahorro, Madrid.

ROSENBERG, Nathan (1979): *Tecnología y economía*. Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona.

SÁNCHEZ-ALBORNOZ, Nicolás (1988): *España hace un siglo, una economía dual*. Alianza, Madrid.

SÁNCHEZ MUÑOZ, María Paloma (1984): *La dependencia tecnológica española: contratos de transferencia de tecnología entre España y el Exterior*. Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid.

SÁNCHEZ MUÑOZ, Paloma (1988): *La empresa española y la exportación de tecnología*. Instituto Español de Comercio Exterior, Secretaría de Estado de Comercio, Madrid.

SÁNCHEZ MUÑOZ, Paloma y GUIMÓN ROS, José (2011): “Globalización de la I+D: consecuencias para los Sistemas Nacionales de Innovación”, *Oportunidades de innovación abiertas. Cuestiones Jurídicas y Sociales*, nº 129, Dykinson, Madrid, pp. 93-117.

SÁNCHO LOZANO, Rosa (2002). “Los indicadores de ciencia, tecnología e innovación” en *Economía industrial*, nº 343, Ministerio de Ciencia y tecnología, Madrid, pp: 1-13. Disponible en web: <http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/343/097-SANCHO.pdf>

SCHUMPETER, Joseph (1936): *Business cycles. A theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process*. Disponible en web: [http://classiques.uqac.ca/classiques/Schumpeter\\_joseph/business\\_cycles/schumpeter\\_business\\_cycles.pdf](http://classiques.uqac.ca/classiques/Schumpeter_joseph/business_cycles/schumpeter_business_cycles.pdf)

SCHUMPETER, Joseph (1976): *Teoría del desenvolvimiento económico: una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico*. Fondo de Cultura Económica, México.

SCHUMPETER, Joseph (1983): *Capitalismo, socialismo y democracia*. Orbis, Barcelona.

SEERS, Dudley (1981): *Integración y desarrollo desigual: la experiencia de la C.E.E.* Servicios de Estudios Económicos, banco Exterior de España, Madrid.

SEGURA, Julio (1992): *La industria española y la competitividad*. Edición Espasa Calpe, Madrid.

SEPI (2015): *Encuestas sobre estrategias empresariales 2013*. Fundación SEPI, Madrid. Disponible en web: [https://www.fundacionsepi.es/investigacion/esee/sesee\\_informes.asp](https://www.fundacionsepi.es/investigacion/esee/sesee_informes.asp)

SHAMSAVAR, Ali (2014): *The Technology Transfer Paradigm: A critique*. School of Economics, Kingston University (Paper), JEL classification codes: F02, 014, 033. Disponible en web: <http://core.ac.uk/download/pdf/90090.pdf>

SOETE, Luc (2009): “El paradigma de la economía del conocimiento y sus consecuencias”, en GIDDENS, A.; DIAMOND, P. y LIDDLE, R. (Edit.): *Europa global, Europa social*. Publicacions de la Universitat de València, Valencia, 2009, pp: 279-306.

STEWART, Frances (1983): *Tecnología y subdesarrollo*. FCE, México.

STURGEON, Timothy (2008): “From Commodity Chains to Value Chains: Interdisciplinary theory building in an age of Globalization”, en BAIR, J. (edit.), *Frontiers of Commodity Chains Research*, Stanford:Stanford University Press, 2008, pp. 110-135

TIANA, Miguel (2012): “El impacto de la crisis económica sobre la industria española”, *Boletín Económico*, Noviembre, Madrid, pp: 59-65. Disponible en web: <http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/BoletinEconomico/12/Nov/Fich/be1211-art5.pdf>

TIWANA, Amrit y KEIL, Mark (2007): “Does Peripheral Knowledge Complement Control? An Empirical Test In Technology Outsourcing Alliances”, *Strategic Management Journal*, 28, pp. 623–634.

TORTELLA, Gabriel (1973): *Los orígenes del capitalismo en España. Banca, Industria y Ferrocarriles en el Siglo XIX*. Editorial Tecnos, Madrid.

UNCTAD (2000): *World Investment Report. Cross-border Mergers and Acquisitions*. United Nations Conference on trade and Development, New York and Geneva. Disponible en web: [http://unctad.org/en/docs/wir2000\\_en.pdf](http://unctad.org/en/docs/wir2000_en.pdf)

UNCTAD (2002): *FDI in Least Developed Countries al a Glance: 2002*. United Nations Publication, Unctad/ITE/IIA/6, New York. Disponible en web: [http://unctad.org/en/docs/iteiia6\\_en.pdf](http://unctad.org/en/docs/iteiia6_en.pdf)

UNCTAD (2003): *World Investment Report 2002. Transnational Corporations and Export Competitiveness*. United Nations Conference on trade and Development, New York and Geneva. Disponible en web: [http://unctad.org/en/docs/wir2002\\_3n.pdf](http://unctad.org/en/docs/wir2002_3n.pdf)

UNCTAD (2013): *Global Value Chains and Development. Investment and Value Added Trade in The Global Economy*. United Nations Conference on trade and Development, New York and Geneva. Disponible en web: [http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/diae2013d1\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/diae2013d1_en.pdf)

VAITSOS, Constantino (1977): *Distribución del ingreso y empresas transnacionales*. Fondo de Cultura Económica, Madrid.

VELASCO, Roberto (2012): *Las cloacas de la economía*. Los Libros de la Catarata, Madrid.

VELASCO, Roberto (2014): *Salvad la industria española. Desafíos actuales y reformas pendientes*. Los Libros de la Catarata, Madrid.

VENCE DEZA, Xabier (1995): *Economía de la innovación y del cambio tecnológico: una revisión crítica*. Editorial Siglo XXI, Madrid.

VENCE DEZA, Xavier y RODIL MARZÁBAL, Óscar (2002): “La balanza de pagos tecnológicos de Galicia. Entre la dependencia y la irrelevancia tecnológicas”, *Revista Galega de Economía*, vol. 11, núm. 1, pp: 1-25.

VENCE DEZA, Xabier (Coord.) (2007): *Crecimiento y políticas de innovación. Nuevas tendencias y experiencias comparadas*. Editorial Pirámide, Madrid.

VERGARA, Josep María (1989): *Ensayos económicos sobre innovación tecnológica*. Alianza Editorial, Madrid.

VIAÑA, Enrique (1990): “Transnacionalización de la tecnología”, en VV.AA. (1990). *Ciencia y cambio tecnológico en España*. Fundación 1º de Mayo, Madrid, pp. 27-43.

VICENS VIVES, Jaime (1974): *Coyuntura económica y reformismo burgués y otros estudios de historia de España*. Ariel, Barcelona.

VON ZESCHAU, Juan Federico (2011): “La incorporación de España en la Unión Europea. El impacto de la moneda única sobre el sector industrial español”, *MIRÍADA*, nº 7, vol. 4, San Salvador, pp: 2-26. Disponible en web: <http://p3.usal.edu.ar/index.php/miriada/article/view/857/1022>

ZEDDIES, Götz (2007): “Determinants of International Fragmentation of Production in the European Union”, *Institut für Wirtschaftsforschung Halle*, Discussion Papers nº 15/07, Halle Institute for Economic Researchs, pp. 1-30. Disponible en web: <http://www.econstor.eu/bitstream/10419/29986/1/557272785.pdf>



## **ANEXO**



**Anexo. Empresas innovadoras según clase de empresa por ramas de actividad manufacturera. Año 2011-2013**

	Menos 250 empleados	250 y más empleados	Total
<b>TOTAL EMPRESAS</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública	368	72	440
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada sin participación extranjera	15.828	935	16.763
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero	232	49	280
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero	228	48	276
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	1.114	383	1.497
<b>TOTAL INDUSTRIA</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública	65	15	81
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada sin participación extranjera	6.056	333	6.389
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero	92	24	117
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero	116	23	139
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	511	201	712
<b>2. Industrias extractivas y del petróleo (CNAE 05, 06, 07, 08, 09, 19)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública			1
Empresas innovadoras			52



según la clase de empres: -Privada sin participación extranjera			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero			3
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero			9
<b>3. Industrias extractivas y del petróleo (CNAE 10, 11, 12)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública	7		7
Empresas innovadoras según la clase de empres: -Privada sin participación extranjera	1.061	93	1.154
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero	15	3	18
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero	14	6	20
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	33	28	61
<b>4. Textil, confección, cuero y calzado (CNAE 13, 14, 15)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública	12		12
Empresas innovadoras según la clase de empres: -Privada sin participación extranjera	410	11	422
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de	8	2	10

capital extranjero			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación $\geq 10\%$ y $< 50\%$ de capital extranjero	4	1	5
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación $\geq 50\%$ de capital extranjero	18	3	21
<b>5. Madera papel y artes gráficas (CNAE 16, 17, 18)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública	1	1	2
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada sin participación extranjera	449	14	463
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación $< 10\%$ de capital extranjero		4	4
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación $\geq 10\%$ y $< 50\%$ de capital extranjero	7		7
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación $\geq 50\%$ de capital extranjero	25	3	28
<b>6. Química (CNAE 20)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública	1		1
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada sin participación extranjera	438	24	462
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación $< 10\%$ de capital extranjero	5	1	6
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación $\geq 10\%$ y $< 50\%$ de capital extranjero	13		13
Empresas innovadoras según la clase de	76	13	89

empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero			
<b>7. Farmacia (CNAE 21)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública			
Empresas innovadoras según la clase de empres: -Privada sin participación extranjera	75	14	90
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero	1	1	2
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero	5	4	9
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	17	24	41
<b>8. Caucho y plástico (CNAE 22)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública			
Empresas innovadoras según la clase de empres: -Privada sin participación extranjera	375	12	387
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero	14	1	15
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero	8		8
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	60	15	75
<b>9. Productos minerales no metálicos (CNAE 23)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública	3		3

Empresas innovadoras según la clase de empres: -Privada sin participación extranjera	315	14	330
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero	9	2	11
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero	12		12
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	32	7	39
<b>10. Metalurgia (CNAE 24)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública	1	1	2
Empresas innovadoras según la clase de empres: -Privada sin participación extranjera	131	22	153
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero	2	3	5
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero	6	1	7
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	11	12	23
<b>11. Manufacturas metálicas (CNAE 25)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública	1	2	3
Empresas innovadoras según la clase de empres: -Privada sin participación extranjera	919	16	935
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero	17		17

Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación $\geq 10\%$ y $< 50\%$ de capital extranjero	19	1	20
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación $\geq 50\%$ de capital extranjero	31	7	38
<b>12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos (CNAE 26)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública	2		2
Empresas innovadoras según la clase de empres: -Privada sin participación extranjera	217	9	226
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación $< 10\%$ de capital extranjero	3		3
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación $\geq 10\%$ y $< 50\%$ de capital extranjero	7	1	8
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación $\geq 50\%$ de capital extranjero	21	5	26
<b>13. Material y equipo electrónico (CNAE 27)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública			
Empresas innovadoras según la clase de empres: -Privada sin participación extranjera	202	10	212
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación $< 10\%$ de capital extranjero	1		1
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación $\geq 10\%$ y $< 50\%$ de capital extranjero	3	1	4

Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	29	12	40
<b>14. Otra maquinaria y equipo (CNAE 28)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública			
Empresas innovadoras según la clase de empres: -Privada sin participación extranjera	591	19	610
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero	5	2	7
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero	7	1	8
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	64	14	78
<b>15. Vehículos de motor (CNAE 29)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública	1		1
Empresas innovadoras según la clase de empres: -Privada sin participación extranjera	172	28	199
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero	4	3	7
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero	1	2	3
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	43	35	79
<b>16. Otro material de transporte (CNAE 30)</b>			
Empresas innovadoras			1

según la clase de empresa: -Pública			
Empresas innovadoras según la clase de empres: -Privada sin participación extranjera			75
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero			1
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero			2
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero			21
<b>17. Muebles (CNAE 31)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública			
Empresas innovadoras según la clase de empres: -Privada sin participación extranjera	193	6	199
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero	2		2
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	1	2	3
<b>18. Otras actividades de fabricación (CNAE 32)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública			
Empresas innovadoras según la clase de empres: -Privada sin participación extranjera	141	3	144
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con	2		2

participación <10% de capital extranjero			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero	2		2
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero	9	2	11
<b>19. Reparación e instalación de maquinaria y equipo (CNAE 33)</b>			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Pública			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada sin participación extranjera			86
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación <10% de capital extranjero			1
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >=10% y <50% de capital extranjero			
Empresas innovadoras según la clase de empresa: -Privada con participación >= 50% de capital extranjero			7

Fuente. Encuesta sobre Innovación en las empresas 2013 (INE, 2015).